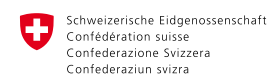
De l'Eau Saine à l'École

Manuel de formation







Direktion für Entwicklung und Zusammenarbeit DEZA
Direction du développement et de la coopération DDC
Direzione dello sviluppo e della cooperazione DSC
Direcziun da svilup e da cooperaziun DSC

Le Manuel « De l’Eau Saine à l’École » a été conçu par SODIS et la Fondation Antenna Technologies.



SODIS est une initiative de l’Institut fédéral suisse Eawag – Institut de Recherche de l’Eau du Domaine des EPF (Écoles Polytechniques Fédérales) –, dont l’objectif est de fournir de l’eau saine aux populations des pays en développement.



La Fondation Antenna Technologies s’emploie à réduire l’extrême pauvreté et les problèmes de santé publique dans les pays en développement en apportant l’innovation technologique et scientifique à la base de la pyramide.

Veuillez nous contacter si vous avez besoin de plus de détails ou d’une assistance pour l’utilisation de ce manuel. Pour plus d’informations ou pour télécharger des documents, consultez nos sites Web: www.sodis.ch et www.antenna.ch. Copies électroniques sont téléchargeables à l’adresse: www.sodis.ch/safewaterschool.

Contact:

SODIS
Ueberlandstrasse 133
8600 Duebendorf
Suisse
Tél. +41 (0)58 765 55 11
Fax +41 (0)58 765 50 28
Email: info@sodis.ch

Antenna Technologies
Avenue de la Grenade 24
1207 Genève
Suisse
Tél. +41 (0)22 731 10 34
Fax +41 (0)22 731 97 86
Email: wata@antenna.ch

Auteur: Fabian Suter
Traduction: Laura Grossen
Illustrations: Joel Graf
Collaboration: Julie Bergamin, Valérie Cavin, Carole de Bazignan, Yvonne Lehnhard, Samuel Luzi, Regula Meierhofer, Sylvie Peter, Monika Tobler, Karen Walker

1ère édition: De l’Eau Saine à L’École, Manuel de Formation, Decembre 2013

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Direktion für Entwicklung und Zusammenarbeit DEZA
Direction du développement et de la coopération DDC
Direzione dello sviluppo e della cooperazione DSC
Direcziun da svilup e da cooperaziun DSC

Ce projet est cofinancé et bénéficie d’un suivi technique par la section Initiatives Eau du domaine Coopération globale de la Direction suisse du développement et de la coopération (DDC).

Bienvenue dans le programme "De l'Eau Saine à l'École"

Dans les pays en développement, près de la moitié de la population souffre actuellement de maladies véhiculées par l'eau. Les conséquences sont extrêmement graves : quelque deux millions de personnes meurent chaque année de ces maladies, dont principalement de jeunes enfants.

Le programme vise à améliorer la situation en coopérant avec des écoles dans les domaines de l'eau et de l'hygiène. Elle conjugue éducation, mise en œuvre des connaissances et infrastructures au niveau des écoles, et transfert actif de connaissances aux communautés.

Conçu pour les écoles primaires des pays en développement, le présent manuel est un outil de travail destiné aux enseignants, aux directeurs d'école et au personnel des écoles et a pour but de transformer, étape par étape, les Écoles Eau Saine. Il a été élaboré conjointement par SODIS et la Fondation Antenna Technologies et est fondé sur la vaste expérience acquise dans le cadre de programmes réalisées dans les écoles de Bolivie et du Népal.

Nous recommandons les utilisations suivantes de ce manuel :

- **Enseignants**
  Les enseignants devraient lire tous les chapitres du manuel. Des informations spécifiques sur la manière de préparer et de conduire les leçons sont fournies au début du chapitre « Leçons ».

- **Directeurs d'école et personnel des écoles**
  Pour une parfaite compréhension nous recommandons aux directeurs d'école et au personnel des écoles de lire entièrement les chapitres « De l'Eau Saine à l'École », « Infrastructure », « Mise en œuvre » et « De l'école à la communauté », ainsi que les informations de référence du chapitre « Leçons ».

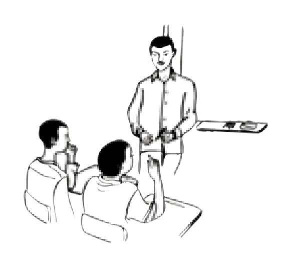
Sur notre site Web, www.sodis.ch/safewaterschool, vous trouverez des informations complémentaires, des liens vers des publications scientifiques connexes ainsi qu'un point sur les progrès réalisés dans chaque école du programme « De l'Eau Saine à l'École ».

Table des matières

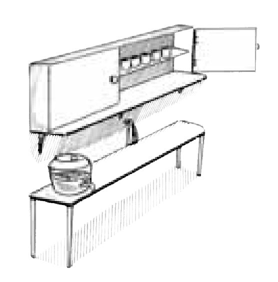
1 De l'Eau Saine à l'École

Dans le programme « De l'Eau Saine à l'École », les enfants sont formés dans les domaines de l'eau, de l'hygiène et de la santé. Cette éducation est combinée au développement d'une infrastructure adéquate et à la mise en œuvre quotidienne des nouvelles connaissances. L'e programme comprend également des activités visant à sensibiliser la communauté et à présenter des solutions aux problèmes locaux relatifs à l'eau. Quatre piliers interdépendants forment le cadre de travail du programme « De l'Eau Saine à l'École » :

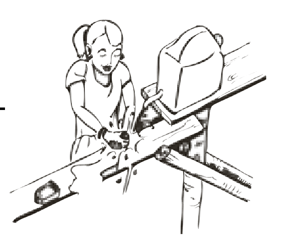
- **Éducation**
  L'éducation a pour objectif de faire acquérir une compréhension des liens existant entre l'eau potable, les pratiques d'hygiène et la santé. En neuf leçons participatives, les enfants apprennent comment améliorer individuellement leur état de santé par le traitement de l'eau et par de bonnes pratiques en matière d'hygiène.



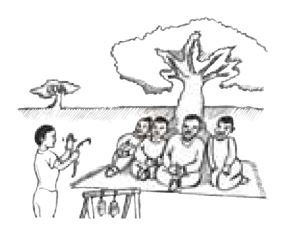
- **Infrastructure**
  Le programme « De l'Eau Saine à l'École » fournit l'infrastructure nécessaire pour faciliter un accès permanent à de l'eau potable, conformément aux normes d'hygiène de la vie scolaire quotidienne. Les principales composantes de cette infrastructure sont des stations de traitement de l'eau, de stockage adéquat de l'eau potable et de lavage des mains, et des toilettes ou latrines.



- **Mise en œuvre des connaissances**
  Pour s'assurer que les enfants traduisent la théorie dans la pratique, le programme « De l'Eau Saine à l'École » accorde une place primordiale à la mise en œuvre régulière des connaissances. Des activités spéciales peuvent être réalisées par un Club Eau Saine comprenant un enseignant et un groupe d'enfants motivés.



- **De l'école à la communauté**
  Les écoles sont un environnement idéal pour promouvoir un changement de comportement au sein des communautés. En agissant en tant qu'agents du changement dans leur communauté, les enfants jouent aussi un rôle actif hors de l'école. Pour jeter un pont entre l'école et les familles, nous recommandons de mettre sur pied un Club familial Eau Saine réunissant enseignants et membres des familles.



1.1 Qui participe ?

À l'école, tout le monde fait partie du programme « De l'Eau Saine à l'École ». Selon leurs fonctions, les personnes concernées jouent des rôles différents.

- **Enseignants**
  Les enseignants forment les enfants aux questions relatives à l'eau, à l'hygiène et à la santé. De plus, ils peuvent diriger une Équipe Eau Saine chargée de l'organisation du traitement de l'eau et de la mise en œuvre de bonnes pratiques d'hygiène dans l'école.

- **Directeur d'école**
  Le directeur d'école facilite la mise en œuvre du cadre global et sert d'intermédiaire entre l'école et la communauté. Il est responsable du suivi des activités du programme « De l'Eau Saine à l'École ».

- **Personnel de l'école**
  Au quotidien, le personnel de l'école aide à intégrer le concept du progamme dans la vie scolaire. Il apporte un soutien aux enseignants et sert d'exemple aux écoliers.

- **Écoliers**
  Dans le cadre de leçons spécialement conçues à cet effet, les écoliers acquièrent des connaissances, des mentalités et des compétences liées au traitement de l'eau, aux pratiques d'hygiène et aux questions de santé publique. En tant que Promoteurs Eau Saine, ils jouent un rôle essentiel aux niveaux des familles et des communautés. En outre, les enfants motivés peuvent devenir membres d'une Équipe Eau Saine qui organise le traitement de l'eau et la mise en œuvre des bonnes pratiques d'hygiène dans leur école.

- **Familles**
  Les familles des écoliers font également partie du programme « De l'Eau Saine à l'École ». Leur participation est cruciale pour la diffusion des pratiques de traitement de l'eau et d'hygiène aux niveaux des foyers et des communautés. Dans l'idéal, elles participent activement à une association parents-enseignants telle qu'un Club Familial Eau Saine, qui encourage les enfants à développer un comportement hygiénique et à boire de l'eau saine.

1.2 Objectifs

Le programme « De l’Eau Saine à l’École » vise à améliorer la situation sanitaire actuelle et future dans les écoles et les communautés.

- **Meilleure santé et meilleures conditions d’apprentissage dans les écoles**
  L’environnement scolaire sain améliore l’état de santé individuel des écoliers et du personnel des écoles. De bonnes conditions environnementales permettent aussi d’améliorer la qualité de l’enseignement et de l’apprentissage en réduisant les absences à l’école découlant de maladies.

- **Exemple pour la communauté**
  Les écoles constituent des environnements clés pour promouvoir un changement de comportement et une meilleure santé. Les écoliers sont capables d’intégrer le traitement de l’eau et les bonnes pratiques d’hygiène dans leur vie quotidienne. Avec leurs parents qui participent au concept, ils sont les ambassadeurs du programme « De l’Eau Saine à l’École ». Pour avoir un impact sur la communauté dans son ensemble, l’école peut entreprendre des activités spécifiques avec le secteur privé, les dirigeants politiques, les groupes culturels, les ONG ou les médias.

- **Pérennité**
  Le programme « De l’Eau Saine à l’École » est aussi développée à l’intention des générations futures. Les écoliers peuvent appliquer tout au long de leur vie les pratiques de traitement de l’eau et d’hygiène qu’ils ont apprises et les transmettre à la génération suivante.



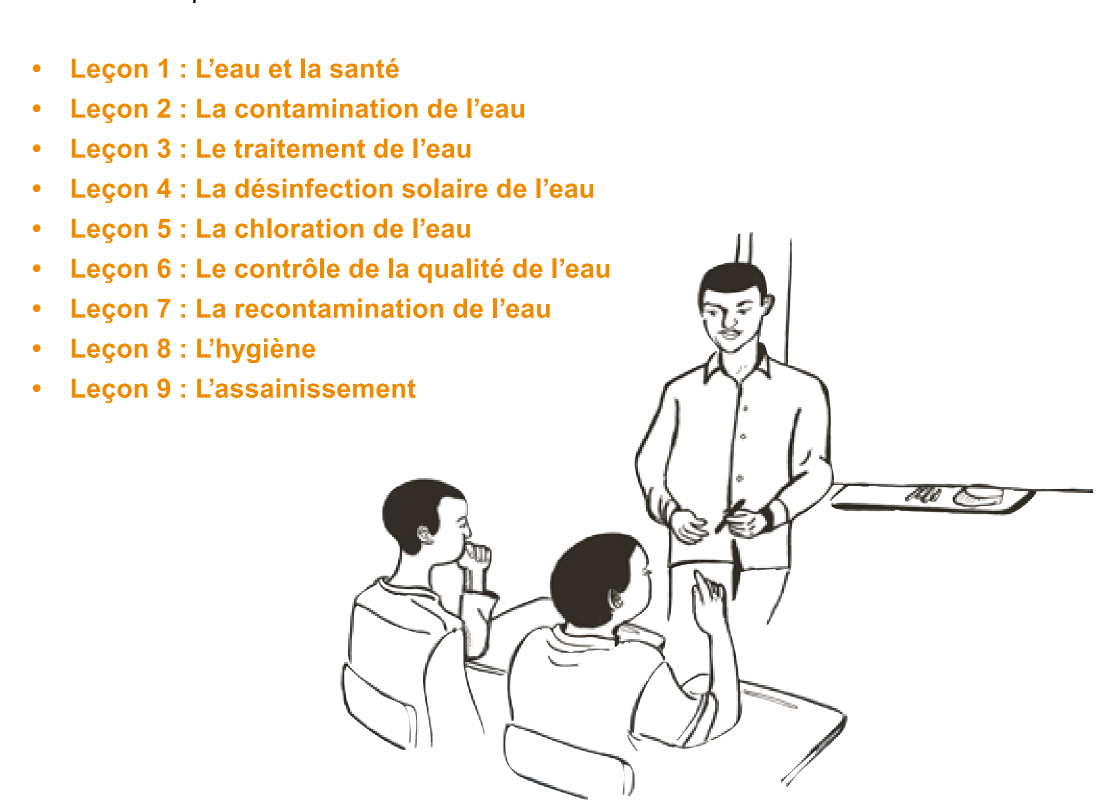
2 Leçons

La formation des enfants repose sur neuf leçons participatives, ludiques et orientées sur la pratique, portant sur des questions liées à l'eau, à l'hygiène et à la santé. Les leçons sont conçues pour les enfants âgés de 5 à 12 ans. Elles visent à leur donner les moyens d'améliorer la qualité de leur eau de boisson ainsi que leurs pratiques en matière d'hygiène, et de transmettre l'approche à leurs familles et à la communauté dans son ensemble.

Les leçons se complètent les unes les autres d'un point de vue thématique. Il est donc important de préserver la structure prévue lors de l'enseignement. Dans l'idéal, les leçons seront tenues régulièrement, avec au moins une leçon par semaine. Répéter une leçon ou une activité donnée ultérieurement contribue à renforcer les compétences des enfants. Il est particulièrement important de répéter les bonnes pratiques comportementales à intervalles réguliers, notamment le lavage des mains, le traitement de l'eau ou le stockage adéquat de l'eau saine.

La première leçon introduit le concept en soulignant la relation entre l'eau et la santé. Six leçons sont consacrées à la qualité de l'eau et comprennent la contamination de l'eau, le traitement de l'eau et la prévention d'une nouvelle contamination. Des leçons spécifiques sur la désinfection solaire de l'eau et la chloration de l'eau permettent d'étendre les connaissances relatives à la désinfection de l'eau. Des leçons sur l'hygiène et l'assainissement viennent compléter la formation.

- **Leçon 1 : L'eau et la santé**
- **Leçon 2 : La contamination de l'eau**
- **Leçon 3 : Le traitement de l'eau**
- **Leçon 4 : La désinfection solaire de l'eau**
- **Leçon 5 : La chloration de l'eau**
- **Leçon 6 : Le contrôle de la qualité de l'eau**
- **Leçon 7 : La recontamination de l'eau**
- **Leçon 8 : L'hygiène**
- **Leçon 9 : L'assainissement**



Méthodologie

Les leçons suivent une approche fondée sur les compétences de la vie courante, dont le but est de faire acquérir aux enfants certaines connaissances et compétences, ainsi que certaines mentalités. Par ailleurs, ces leçons s'inspirent des méthodes PHAST et CHAST d'enseignement et d'apprentissage participatifs.

Approche fondée sur les compétences de la vie courante

Le développement des connaissances inclut des faits relatifs aux maladies locales et la compréhension de la relation entre certains faits, notamment comment la consommation d'eau saine permet de réduire le risque de maladies. Les mentalités englobent les partis pris et les préférences personnels, comme le bien et le mal, l'important et le non-important. Les mentalités prédisposent les individus à agir de manière prévisible. Par exemple, la mentalité consistant à voir les excréments à l'air libre comme un problème prédispose les gens à une élimination sûre des matières fécales. Les compétences sont des aptitudes acquises en vue d'obtenir des résultats prédéterminés. Les leçons mettent l'accent sur les compétences pratiques, comme le lavage adéquat des mains et des compétences de vie telles que l'assertion.[1]

PHAST (de l'anglais Participatory Hygiene and Sanitation Transformation)

PHAST est une approche novatrice destinée aux adultes et conçue pour promouvoir les bonnes pratiques d'hygiène, l'amélioration de l'assainissement et la gestion communautaire des infrastructures d'approvisionnement en eau et d'assainissement. Le principe qui sous-tend l'approche PHAST est qu'aucun changement durable de comportement ne pourra se produire sans prise de conscience et compréhension de certaines questions de santé publique. PHAST se concentre sur des techniques participatives spéciales permettant aux groupes communautaires de découvrir les problèmes auxquels ils sont personnellement confrontés. Ils peuvent alors analyser leurs comportements à la lumière de ces informations et élaborer leurs propres plans et solutions.[2]

CHAST (de l'anglais Children's Hygiene and Sanitation Training)

L'approche CHAST est une adaptation de PHAST à utiliser avec les enfants. Ces derniers ont moins d'expérience et de connaissances, moins de responsabilités et une notion différente du temps et de l'avenir. En même temps, ils sont aussi naturellement plus curieux et ont davantage soif d'apprentissage. CHAST tire parti de ces dispositions naturelles. Elle utilise des images, des jeux, des jeux de rôle et des spectacles de marionnettes pour transmettre des messages sur l'hygiène de manière intéressante et facile à retenir. Cette méthode est donc idéale pour l'éducation des enfants en matière d'hygiène et d'assainissement.[3]

[1] IRC: Life Skills-Based Hygiene Education. 2004.
[2] Manuel pas à pas sur PHAST (1998).
[3] CHAST: A Practical Facilitation Handbook. 2009.

Comment préparer une leçon

Chaque leçon contient une page présentant des informations spécifiques à l'intention des enseignants, ainsi qu'une section séparée contenant des informations de référence.

- **Lire les informations pour l'enseignant, la leçon et les informations de référence**
  Les informations destinées à l'enseignant fournissent les éléments clés pour la préparation de la leçon. Elles incluent un aperçu des objectifs de la leçon, sa durée et le matériel à utiliser.

  La lecture de la leçon permet de comprendre clairement comment les objectifs seront atteints et comment utiliser le matériel. Parallèlement, elle permet de mettre en lumière les possibilités d'intégrer des connaissances personnelles à la leçon et de découvrir une partie des informations de référence et des activités complémentaires comme des chansons ou des jeux. Les images clés des exercices sont intégrées à la leçon. L'annexe contient une liste de toutes les images.

  La section consacrée aux informations de référence permet de mieux comprendre un sujet et facilite l'enseignement. Elle se base principalement sur l'outil de développement des capacités dans les domaines de l'eau et de la santé environnementale de Sandec.[4]

- **Préparer la leçon et le matériel didactique**
  Intégrez à la leçon des connaissances personnelles sur la situation locale, des informations de référence et des activités complémentaires comme des chants. Le matériel requis qui ne peut pas être organisé au plan local est inclus dans une boîte à outils. Complétez ce matériel avec les supports locaux nécessaires à la conduite de la leçon.

[4] Sandec: Training tool for capacity development in the sector of water and environmental health. 2008.

Comment conduire une leçon

Pour assurer une formation variée et intéressante, les leçons prévoient diverses formes d'apprentissage, par exemple des travaux de groupe ou des exercices pratiques. La structure de base est cependant similaire dans toutes les leçons, afin de faciliter leur compréhension et de maximiser les effets de l'apprentissage. Dans l'idéal, des activités ludiques et créatives, comme des chants, des jeux ou des spectacles de marionnettes, sont intégrées aux leçons.

- **Introduction avec des messages clés**
  Des messages clés d'introduction orientent les enfants quant aux thèmes des leçons.

- **Informations de base, identification et analyse du problème**
  La combinaison des informations de base et de l'identification et analyse du problème permet de développer les connaissances et les mentalités des enfants.

- **Élaboration d'une solution et mise en pratique**
  La solution à un problème devrait autant que possible être élaborée conjointement. Il est essentiel que les enfants aient connaissance des solutions existantes aux problèmes décelés et de leur capacité à les résoudre. La mise en œuvre immédiate des solutions est la première étape de leur intégration au quotidien dans la vie scolaire.

- **Répétition**
  La répétition aide à ancrer les nouvelles connaissances, mentalités et compétences. Elle est alignée sur les objectifs et les messages clés de la leçon.

- **Message à transmettre à la maison et devoirs**
  Cette section vise à inscrire le sujet de chaque leçon au programme des familles. La participation des parents, des grands-parents et aussi des frères et sœurs est cruciale en vue du développement des compétences des enfants et pour la relation entre école et communauté.



Les activités ludiques et créatives telles que chants ou jeux maximisent les effets de l'apprentissage

2.1 Leçon 1 : L'eau et la santé

Informations pour l'enseignant – Leçon 1

La première leçon est consacrée au thème de l'eau et de la santé. Elle commence par une promenade dans l'école et la communauté visant à prendre la mesure de la situation locale. De retour à l'école, trois activités donnent un meilleur aperçu des questions relatives à l'eau, à l'origine de l'eau et à l'utilisation de l'eau. Un exercice sur les causes de maladie dans les foyers est suivi d'informations plus générales sur la transmission des maladies. À la fin de la leçon, un exercice sur la prévention des maladies présente les futures leçons et doit motiver les écoliers à adopter les principes du programme « De l'Eau Saine à l'École ».

Préparation

– Identifier les domaines clés associés à l'eau et à l'hygiène à l'école et dans la communauté

Objectifs - Connaissances

– Connaître les problèmes liés à l'eau et à l'hygiène à l'école et dans la communauté
– Connaître les maladies locales qui ont la plus forte prévalence
– Connaître cinq bonnes pratiques pour prévenir les maladies

Objectifs - Mentalités

– Considérer l'eau comme une ressource précieuse
– Considérer les excréments à l'air libre comme un problème
– Vouloir apprendre comment prévenir les maladies

Objectifs - Compétences

– Être capable de faire la différence entre un foyer « propre » et un foyer « sale »
– Être capable d'identifier les problèmes liés à l'eau et à l'hygiène dans la communauté

Durée

– 120 minutes

Matériel - École

– 5 grammes de sel, 0,5 litres d'eau brute, Matériel de dessin

Matériel - Boîte à outils

– 2 bouteilles en PET , 1 seringue, Images : Leçon 1

Messages clés de la leçon

- **L'eau est indispensable à tout être vivant.**
- **L'eau insalubre et une mauvaise hygiène vous rendent malades.**
- **Apprenez à prévenir les maladies et devenez un Promoteur Eau Saine.**

La promenade eau et hygiène

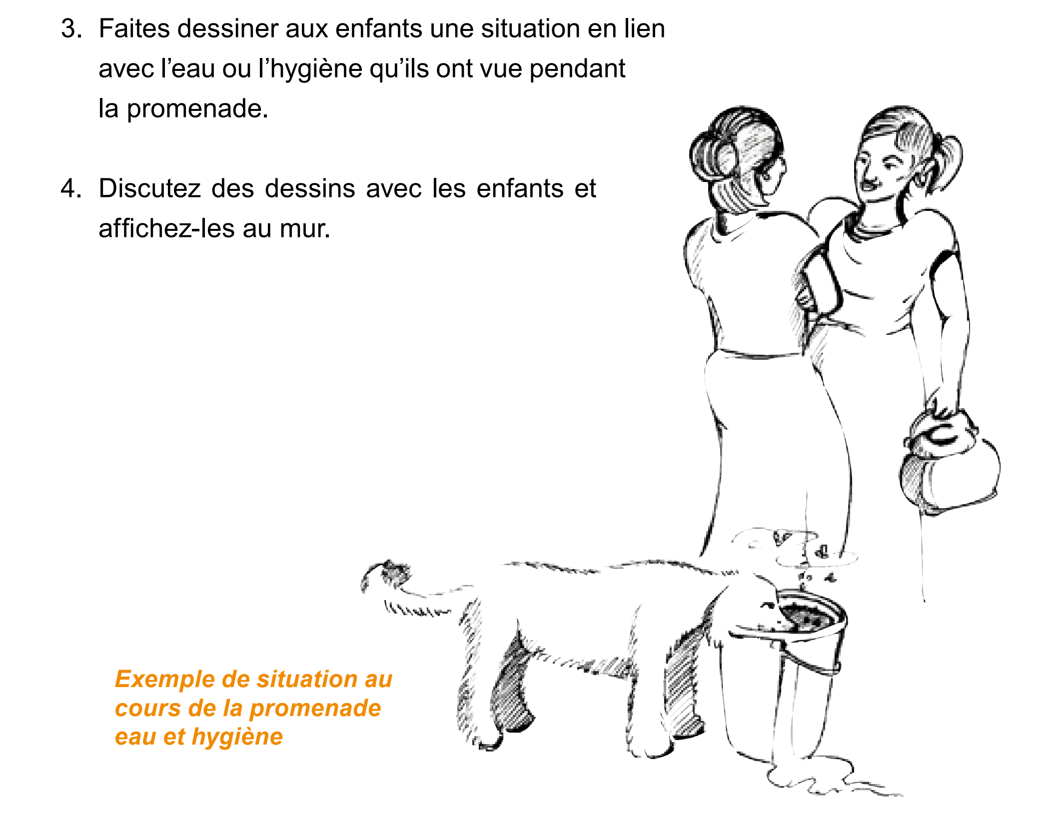
Matériel : matériel de dessin

1. Promenez-vous dans l'école et montrez aux enfants que celle-ci a déjà pris des mesures pour créer un environnement hygiénique, par exemple avec des stations de lavage des mains ou des latrines. Montrez-leur comment utiliser ces améliorations. Soulignez également les problèmes actuels de l'école, comme la défécation à l'air libre ou un approvisionnement en eau insalubre.

2. Étendez la promenade à la communauté. Montrez et expliquez aux enfants les éléments locaux liés à l'eau (par exemple une rivière à proximité, des précipitations fréquentes ou des événements culturels en lien avec l'eau). Soulignez les principaux problèmes locaux relatifs à l'eau et à l'hygiène, comme des sources d'eau contaminées, la défécation à l'air libre ou une décharge publique. Montrez-leur des exemples de foyers « propres » et « sales ».

3. Faites dessiner aux enfants une situation en lien avec l'eau ou l'hygiène qu'ils ont vue pendant la promenade.

4. Discutez des dessins avec les enfants et affichez-les au mur.



Exemple de situation au cours de la promenade eau et hygiène

L’eau est indispensable à tout être vivant

Matériel : 2 bouteilles en PET, 0,5 litres d’eau brute, 5 grammes de sel et 1 seringue

1. Ilustrez combien l’eau est précieuse en montrant la relation entre l’eau présente sur terre et l’eau disponible pour la consommation humaine. L’exemple est calculé pour une bouteille d’une capacité de 0,5 litres. Adaptez les chiffres si vous utilisez des bouteilles d’une autre taille.

2. Remplissez la première bouteille avec de l’eau. Elle symbolise toute l’eau présente sur terre.

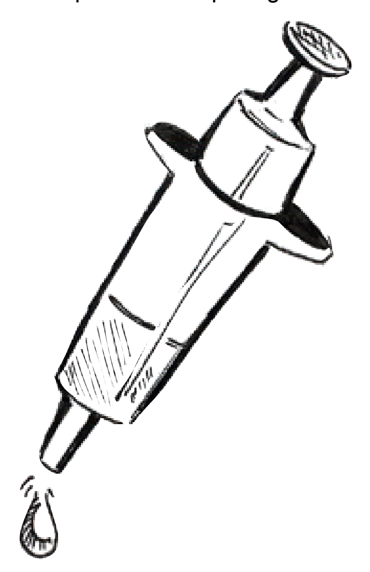
3. Versez environ 3 % de l’eau (approximativement une cuillère à soupe) dans la seconde bouteille pour symboliser l’eau douce.

4. Ajoutez le sel dans la première bouteille pour illustrer l’eau de mer non potable.

5. Extrayez une goutte d’eau de la seconde bouteille à l’aide de la seringue. L’eau qui reste dans la bouteille représente l’eau douce gelée, que l’on trouve majoritairement aux deux pôles.

6. Laissez tomber l’unique goutte d’eau sur le sol. Cette goutte symbolise l’eau disponible dans le monde entier pour la consommation humaine, dont environ 95 % sont utilisés pour les activités agricoles et industrielles.

7. Lancez et orientez une discussion basée sur les éléments suivants:
   - L’eau est une ressource rare et précieuse.
   - L’eau joue un rôle central dans les grandes cultures et religions.
   - Une personne ne peut survivre que quelques jours sans eau.
   - Chacun a le devoir de préserver et protéger l’eau.



Une goutte d’eau symbolise l’eau disponible sur terre pour la consommation humaine

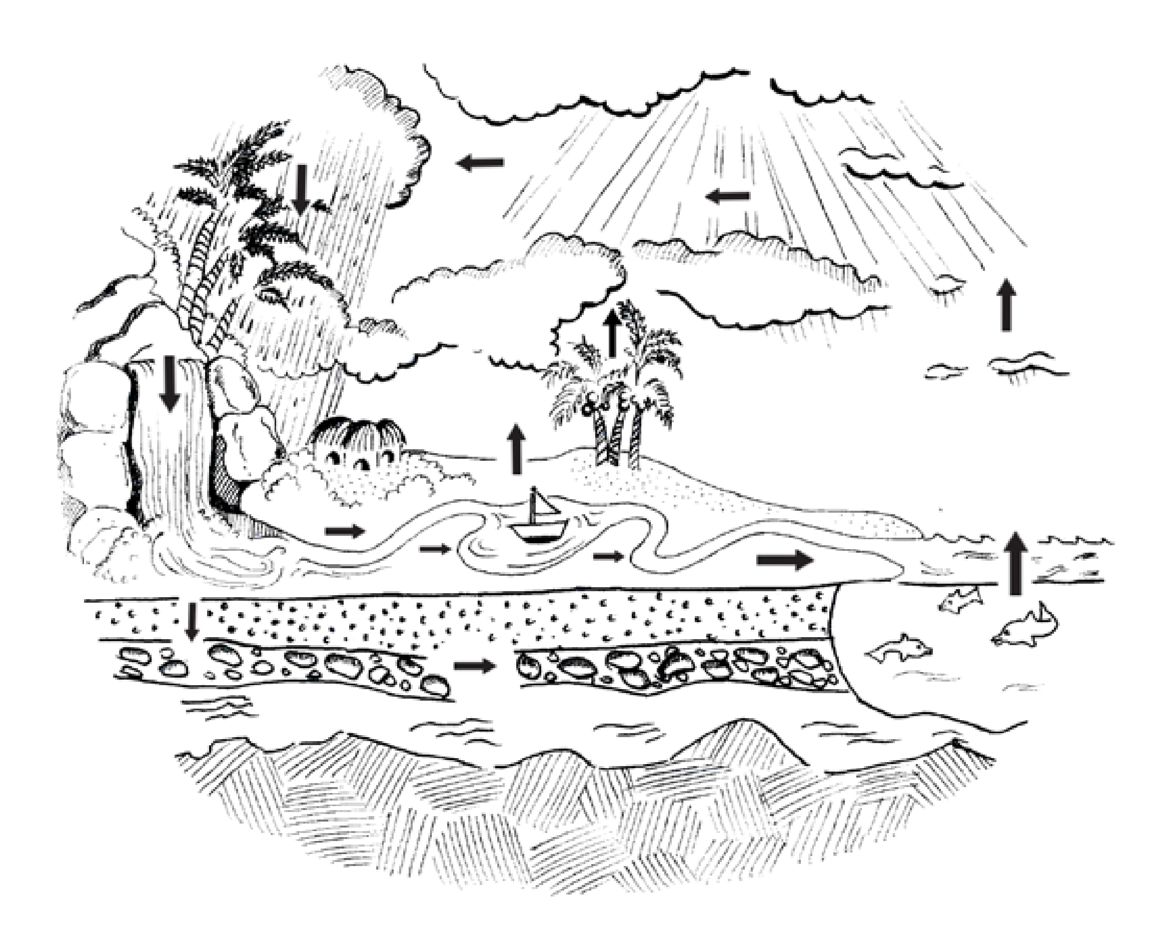
L'origine de l'eau

Image : Le cycle de l'eau

1. Divisez la classe en quatre groupes et distribuez la même image du cycle de l'eau à tous les groupes. Laissez les enfants discuter en groupe de ce cycle et imaginer une histoire avec une goutte d'eau.

   Alternative pour les jeunes enfants : Expliquez le cycle de l'eau en racontant l'histoire d'une goutte d'eau : « Il était une fois une petite goutte de pluie flottant dans la mer. Le soleil réchauffa l'eau et la goutte s'évapora. Elle monta alors jusqu'au ciel sous forme de vapeur. Avec beaucoup d'autres petites gouttes, elle forma un nuage… »

2. Demandez à un enfant dans chaque groupe de présenter son histoire devant la classe.



Le cycle de l'eau

La consommation personnelle de l'eau

Images: Consommation personnelle de l'eau

1. Distribuez les images « Consommation personnelle de l'eau » aux enfants et laissez-leur le temps de les regarder.



Eau pour boire

Eau pour jouer



Eau pour se laver le visage



Eau pour laver les vêtements

2. Demandez-leur de décrire la consommation de l'eau sur ces images avant de les mettre au mur.

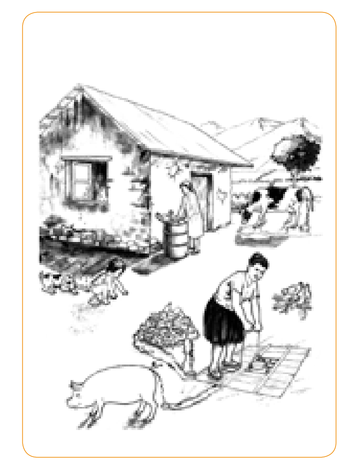
3. Expliquez aux enfants les liens entre l'eau et l'hygiène.
   - L'eau est utilisée pour de nombreuses pratiques d'hygiène, comme le lavage des mains ou le brossage des dents.
   - L'eau est indispensable à tout être vivant, mais peut aussi causer des maladies et des décès.

Causes de maladie dans un foyer

Images: Foyer sale, foyer propre

1. Informez les enfants sur les maladies locales les plus prévalentes, et parlez-leur de la diarrhée.
   - La diarrhée provoque une déshydratation et peut causer la mort de la personne qui en souffre.
   - Beaucoup de maladies peuvent être évitées efficacement en buvant de l'eau saine, en se lavant bien les mains et en évacuant correctement les excréments.

2. Divisez la classe en deux groupes. Donnez l'image « Foyer sale » à un groupe et l'image « Foyer propre » à l'autre. Laissez-les en discuter et préparer une présentation pour la classe sur les bons et mauvais comportements illustrés par ces images.







Foyer sale

Foyer propre

3. Demandez au groupe qui a l'image « Foyer sale » de la présenter à la classe. Aidez les enfants à citer tous les mauvais comportements illustrés.
   - Mouches dans la maison, poule sur le réservoir d'eau, enfants et animaux déféquant à l'air libre, déchets entreposés à l'air libre, contamination de la source d'eau par des matières fécales, animaux non attachés près de la maison, stockage non hygiénique des aliments.

4. Demandez au groupe qui a l'image « Foyer propre » de la présenter à la classe. Aidez les enfants à citer tous les bons comportements illustrés.
   - Source d'eau protégée, latrines, animaux attachés, distance entre la maison et les animaux, réservoir d'eau muni d'un couvercle, maison propre, conteneur pour les déchets.

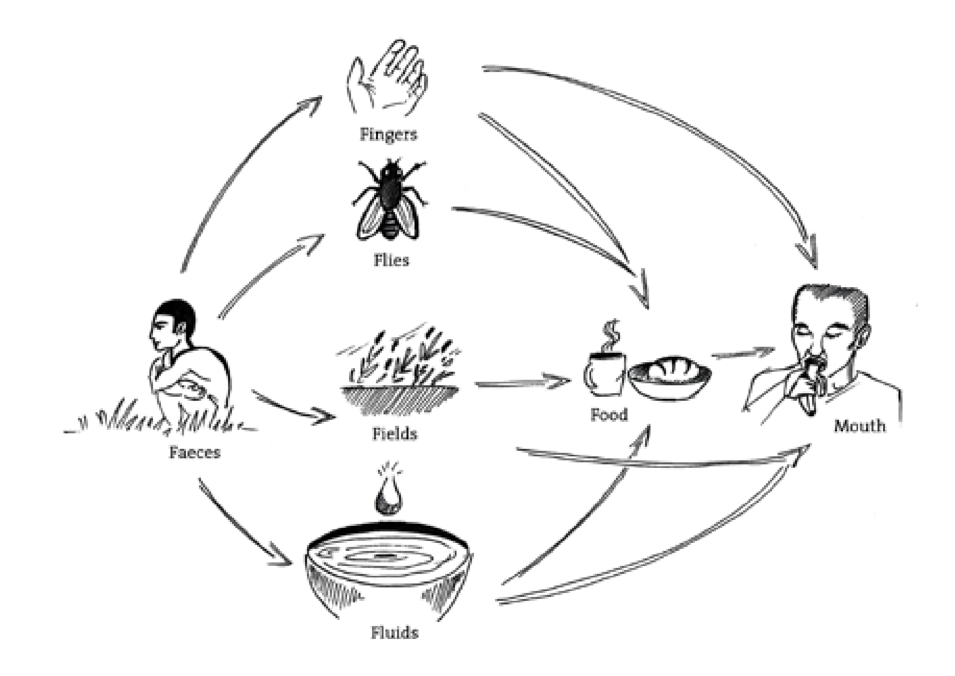
5. Expliquez les messages clés des deux images.
   - La famille du « Foyer sale » risque davantage de tomber malade à cause de la mauvaise gestion de l'eau et de mauvaises pratiques d'hygiène.
   - La famille du « Foyer propre » a moins de risques de tomber malade car elle applique des améliorations du quotidien et des pratiques simples et efficaces.

Voies de transmission des maladies

Images: Voies de transmission des maladies

1. Expliquez aux enfants que de dangereux organismes sont présents dans les excréments et qu'ils se transmettent par voie oro-fécale.
   - Les maladies se propagent principalement par les organismes présents dans les excréments humains.
   - Un gramme d'excréments humains peut contenir 10 000 000 virus, 1 000 000 de bactéries,
   - 1 000 spores bactériennes et 100 œufs de parasites.
   - Les maladies se transmettent habituellement par voies oro-fécales, par l'intermédiaire des doigts, des mouches (insectes), des champs, des liquides, des aliments ou directement dans la bouche.

2. Divisez les enfants en quatre groupes et distribuer les images "Voies de transmission des maladies" à chaque groupe.



Cycle de transmission des maladies (« F-Diagram ») avec excréments, doigts, mouches (insectes), champs, liquides, aliments et la bouche

3. Demandez aux enfants de disposer les images des voies de transmission des maladies. Donnez-leur un exemple de voie de transmission, par exemple : excréments – doigts – bouche.
   - Quelles sont les différentes voies par lesquelles les agents pathogènes passent des excréments à la bouche ?

4. Demandez aux groupes de montrer et d'expliquer leur diagramme aux autres, et demandez-leur de donner des exemples locaux de transmission des maladies.

Obstacles à la transmission des maladies

Matériel : matériel de dessin
Images : Voies de transmission des maladies, Obstacles à la transmission des maladies

1. Demandez à chaque groupe d'identifier des pratiques locales pouvant interrompre les voies de transmission des maladies.

2. Distribuez les images « Obstacles à la transmission des maladies » à chaque groupe. Demandez aux enfants de placer ces images sur le diagramme.



Utiliser des latrines



Stocker adéquatement l'eau



Faire bouillir l'eau



Se laver les mains

3. Les images distribuées ne couvrent pas toutes les situations. Les groupes peuvent dessiner d'autres obstacles à la transmission des maladies, comme le fait de couvrir ou de cuire les aliments.

4. Demandez aux groupes de montrer et d'expliquer aux autres groupes comment ils ont complété le diagramme.

5. Assurez-vous que les enfants ont compris les voies de transmission des maladies et répétez qu'il existe des moyens simples et efficaces de faire obstacles à cette transmission.
   - Amélioration de la qualité de l'eau (p. ex. : traitement de l'eau)
   - Meilleures pratiques d'hygiène (p. ex. : lavage des mains, stockage sûr des aliments)
   - Amélioration de l'assainissement (p. ex. : utilisation adéquate de toilettes)

Réalisez vos rêves

Image : Réalisez vos rêves

1. Expliquez aux enfants qu'ils vont apprendre quelles améliorations conduisent à une vie meilleure santé et qu'ils vont pouvoir réaliser leurs rêves et aider leurs familles et amis.

2. Montrez-leur l'image « Réalisez vos rêves ». Demandez-leur quelles sont leurs rêves et informez-les sur le rôle d'un Promoteur Eau Saine.



Réalisez vos rêves

3. Chantez une chanson en lien avec le thème de la leçon, par exemple sur l'eau, la prévention des maladies ou la réalisation des rêves. Choisissez une chanson existante ou inventez-en une nouvelle avec les enfants.

Qu'avons-nous appris aujourd'hui ?

- Quels sont les problèmes liés à l'eau et à l'hygiène dans la communauté ?
- Quelle sont les causes des maladies les plus prévalentes sur le plan local ?
- Qu'est-ce qui distingue un foyer « propre » d'un foyer « sale » ?
- Des organismes peuvent-ils passer des excréments à votre bouche ? Comment ?

Messages à retenir et transmettre à la maison

- Les excréments peuvent contenir des millions de dangereux petits organismes.
- Les excréments à l'air libre constituent une menace pour la santé.
- Je serai un Promoteur Eau Saine pour aider à prévenir les maladies.

2.1.1 Informations de référence - L'eau et la santé

L'eau est indispensable à tout être vivant

L'eau est une substance chimique dont la formule est H2O. Elle peut exister à l'état liquide (eau), solide (glace) ou gazeux (vapeur). L'eau est un élément vital pour la santé humaine et occupe une place centrale dans les cultures et religions du monde entier. Sans eau, une personne ne peut survivre que 3 à 4 jours.

Les maladies liées à l'eau sont particulièrement dangereuses pour les enfants. Chaque jours, elles tuent ou rendent malades des milliers d'entre eux dans le monde.

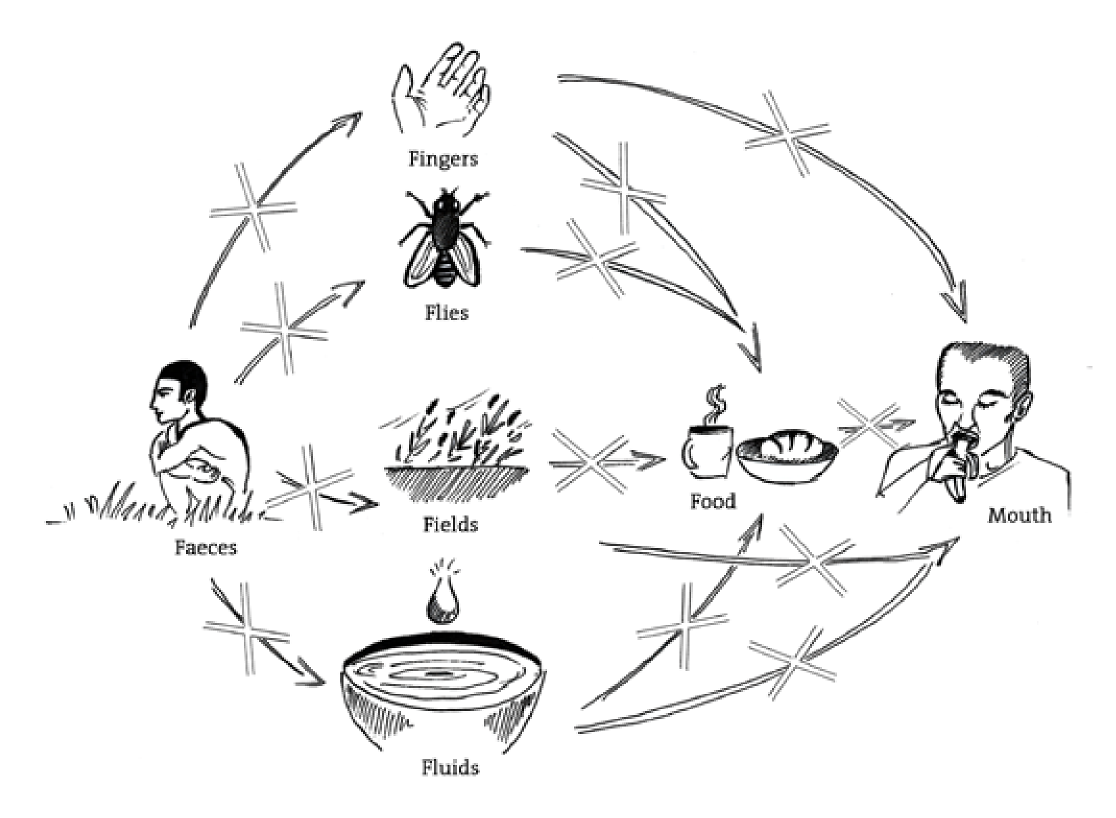
- 4 milliards de cas de diarrhées sont enregistrés dans le monde chaque année, dont 88 % sont dus à de l'eau insalubre ainsi qu'à un assainissement et une hygiène insuffisants.
- 1,8 million de personnes meurent chaque année de maladies diarrhéiques, en majorité des enfants de moins de cinq ans.
- 443 millions de jours d'école sont perdus chaque année à cause de maladies liées à l'eau et au manque d'assainissement.
- Près d'un dixième des cas de maladies dans le monde pourraient être évités en améliorant l'approvisionnement en eau, l'hygiène et l'assainissement. [5]

[5] OMS : Combattre les maladies véhiculées par l'eau à la maison (2007).

Le cycle oro-fécal

Le cycle oro-fécal, par lequel des résidus d'excréments d'une personne infectée passent dans la bouche d'un nouvel hôte, est de loin le principal mécanisme de transmission. Il comprend divers vecteurs – doigts, mouches (insectes), champs, liquides, aliments ou transmission directement dans la bouche. Ce cycle est bien connu en anglais sous le nom de « F-Diagram ».

En interrompant ces voies de transmission, il est possible de prévenir efficacement les maladies diarrhéiques et les autres maladies véhiculées par l'eau. L'amélioration de la qualité de l'eau, de l'hygiène et de l'assainissement permet d'interrompre les voies de transmission des maladies



L'amélioration de la qualité de l'eau, de l'hygiène et de l'assainissement permet d'interrompre les voies de transmission des maladies.

La diarrhée



Excréments

La diarrhée est le plus grave problème de santé publique directement lié à l'eau et à l'assainissement. Elle provoque la déshydratation et peut causer la mort des personnes qui en souffrent. Des épisodes répétés de maladies diarrhéiques rendent les enfants plus vulnérables aux autres maladies et à la malnutrition. La diarrhée se transmet via le cycle oro-fécal. [6]

La diarrhée peut être prévenue efficacement en buvant de l'eau potable, en se lavant correctement les mains et en évacuant les excréments de façon adéquate. Si les personnes mettent en œuvre ces mesures individuellement, les risques de contracter la diarrhée sont réduits comme suit :

- Boire de l'eau traitée : 39 %
- Se laver les mains correctement avec du savon : 44 %
- Évacuer adéquatement les excréments : 32 %[7]

Conjuguées, ces bonnes pratiques permettront de réduire encore davantage le risque de contracter la diarrhée.

Les selles d'une personne atteinte de diarrhées contiennent plus d'eau que d'ordinaire et peuvent aussi contenir du sang. L'évacuation de selles liquides à au moins trois reprises en 24 heures est un signe de diarrhée. Les personnes atteintes devraient boire beaucoup de liquide (par exemple de l'eau traitée, du thé, du lait maternel) et absorber des aliments tels que de la soupe ou des céréales cuites. Une assistance médicale est nécessaire en cas de diarrhée importante.

Les sels de réhydratation orale (SRO) sont un traitement simple et efficace pour lutter contre la déshydratation due à la diarrhée. Le traitement devrait commencer à domicile à l'aide des liquides disponibles ou d'une solution maison de « sucre et sel » administrée dès le début de l'épisode diarrhéique afin de prévenir la déshydratation. Cependant, si un enfant vient à être déshydraté, le traitement doit être administré sous la forme d'une solution standard complète et équilibrée de glucose et de sels minéraux.

Un soluté de réhydratation orale classique se compose de

- 30 ml de sucre et de
- 2,5 ml de sel, dissouts dans
- 1 litre d'eau désinfectée[8]

---

[6] OMS : Combattre les maladies véhiculées par l'eau à la maison (2007).
[7] Fewtrell et al.: Water, sanitation, and hygiene interventions to reduce diarrhea in less developed countries. 2005.
[8] OMS : Oral rehydration salts (2006).

2.2 Leçon 2 : La contamination de l'eau

Informations pour l'enseignant - Leçon 2

La leçon commence par expliquer l'expression « eau potable » et se poursuit avec une activité en lien avec les sources d'eau locales. Le cœur de cette leçon est constitué par un vaste exercice relatif à la contamination de l'eau à la source, durant le transport et à cause d'un stockage inadéquat. Une activité pratique avec de l'eau et des excréments illustre la nature invisible des dangereux microorganismes.

Objectifs - Connaissances
- Connaître la différence entre l'eau potable et l'eau insalubre
- Connaître les étapes où l'eau peut potentiellement être contaminée

Objectifs - Mentalités
- Vouloir apprendre comment prévenir la contamination de l'eau
- Rejeter l'utilisation d'eau insalubre

Objectifs - Compétences
- Être capable d'évaluer la qualité des différentes sources d'eau accessibles

Durée
- 50 minutes

Matériel - École
- 1 verre transparent
- 0,2 litre d'eau potable
- 1 brindille
- Matériel de dessin

Matériel - Boîte à outils
- Images : Leçon 2

Messages clés de la leçon

- **La contamination de l'eau peut se produire à la source, durant le transport ou à cause d'un stockage inadéquat.**
- **L'amélioration de la qualité de l'eau est un obstacle à la transmission des maladies.**
- **Si l'eau trouble est habituellement insalubre, l'eau claire peut elle aussi être contaminée.**

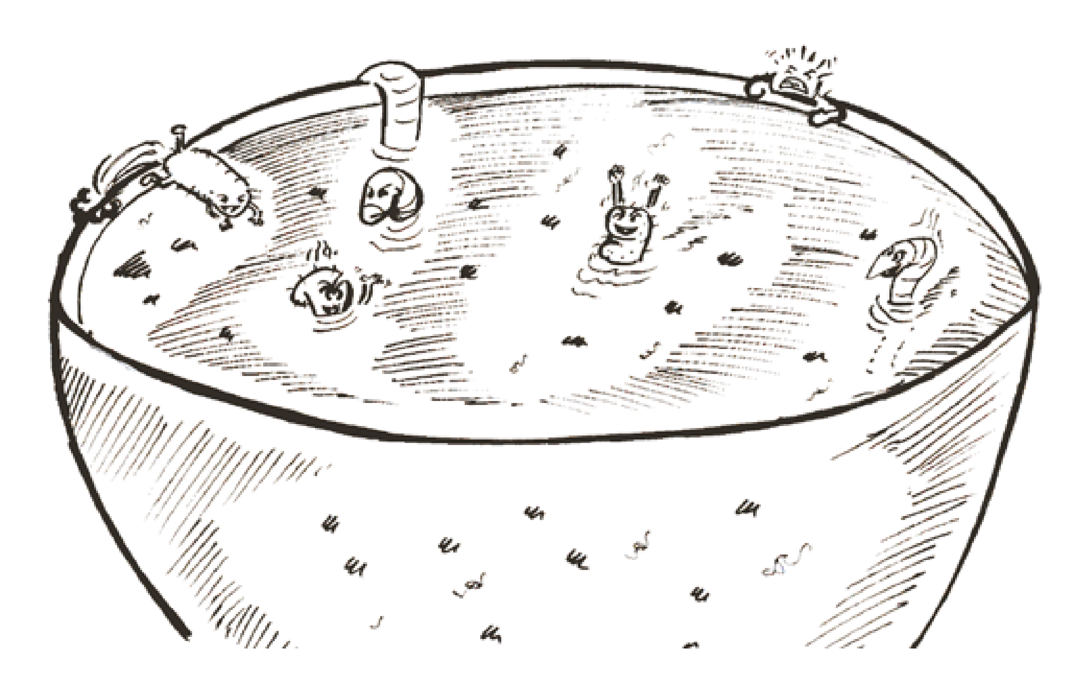
Eau potable

Matériel : matériel de dessin

Image : L'eau d'un peu plus près

1. Expliquez les différences entre l'eau potable et l'eau insalubre.
   - L'eau contient de très petits organismes, comme des bactéries et des virus, invisibles à l'œil nu. Certains de ces petits organismes constituent une grave menace pour la santé humaine, car ils provoquent diverses maladies aux symptômes suivants : vomissements, crampes abdominales ou diarrhée.
   - Si l'eau trouble est habituellement insalubre, l'eau claire peut elle aussi être contaminée.
   - L'eau potable est exempte d'organismes pathogènes et de substances chimiques nocives.

2. Demandez aux enfants de dessiner leur vision des petits organismes contaminant l'eau. Montrez-leur l'image « L'eau d'un peu plus près » comme exemple.



L'eau d'un peu plus près

La qualité de l’eau à la source

Images : Sources d’eau

1. Demandez aux enfants quels types de sources d’eau ils utilisent.
   – De quelle source provient l’eau que vous utilisez à la maison et à l’école ?
   – Connaissez-vous d’autres sources d’eau ?

2. Affichez les images « Sources d’eau ». Discutez de la qualité des différentes sources d’eau et expliquez comment les protéger.
   – L’eau de pluie collectée à partir de bâches ou de toit de tuiles est relativement pure.
   – Le risque de contamination des eaux de surface est très élevé.
   – Les eaux souterraines sont généralement bien plus pures que les eaux de surface, mais peuvent aussi être contaminées.



Rivière/Fleuve

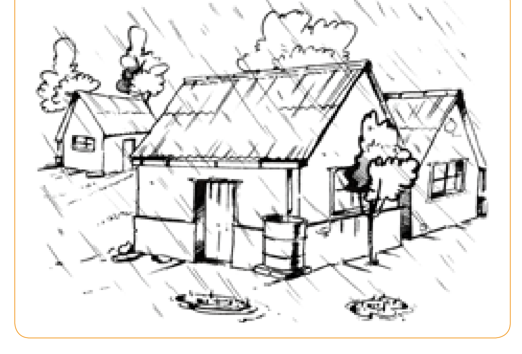




Étang



Puits protégé



Pluie

La contamination de l’eau

Images : La contamination de l’eau

1. Divisez les enfants en trois groupes et distribuez la série d’images « La contamination de l’eau » à chaque groupe. Demandez-leur de discuter de ces images et de les placer dans le bon ordre.



Mauvais stockage de l’eau



Consommation d’eau contaminée



Diarrhée



Maladie

2. Demandez à un enfant de chaque groupe de mettre la série d’image au mur et de présenter l’histoire de la contamination de l’eau.

3. Expliquez aux enfants que l’eau peut être contaminée à la source, durant le transport ou à cause d’une manipulation ou d’un stockage inadéquats. Lancez la discussion sur les différentes histoires.
   - Les histoires sont-elles similaires ?
   - À quelles étapes les personnages représentés ont-ils commis des erreurs ?
   - Que pourraient-ils améliorer ?

4. Répétez le message de la première leçon relatif à la transmission des maladies.
   - La contamination de l’eau par des matières fécales est particulièrement dangereuse.
   - Boire de l’eau potable diminue les risques de tomber malade.

Ne pas boire de l’eau contaminée

Matériel : 1 verre transparent, 0,2 litre d’eau potable, 1 brindille

1. Remplissez le verre avec l’eau potable et demandez si quelqu’un veut boire. Laissez l’enfant prendre quelques gorgées.

2. Promenez-vous à travers l’école ou la communauté et trouvez des excréments à l’air libre. Prenez un brin d’herbe ou une brindille, touchez les excréments et trempez le brin d’herbe ou la brindille dans le verre d’eau.

3. Demandez si quelqu’un veut boire l’eau maintenant. Normalement, personne ne voudra. Demandez aux enfants pourquoi ils refusent. Soulignez le fait que l’eau peut aussi être contaminée si elle est claire. Si des enfants veulent boire l’eau, ne les laissez pas faire. Répétez le message sur la dangerosité des excréments.



Eau et excréments

Qu’avons-nous appris aujourd’hui ?

- Pourquoi l’eau ne peut-elle pas toujours être bue sans danger ?
- Quelles sont les étapes où l’eau peut potentiellement être contaminée ?
- Pensez-vous que l’eau que vous buvez à la maison est saine ?
- Quelles sont les sources d’eau locales et de quelle qualité sont-elles ?
- Boiriez-vous de l’eau contaminée par des excréments ?

Messages à retenir et à transmettre à la maison

- L’eau contaminée est une menace pour notre santé.
- L’eau peut être contaminée à la source, durant le transport ou à cause d’un stockage inadéquat.

Devoirs

- Posez ces questions à vos parents : Avons-nous accès à de l’eau potable à la maison ? Avons-nous une méthode de traitement de l’eau ? Laquelle ?
- Apportez pour la prochaine leçon les outils de traitement de l’eau que vous utilisez à la maison, par exemple des bouteilles, des solutions de chlore ou des filtres.

2.2.1 Informations de référence

L'eau potable

L'eau potable est exempte d'organismes pathogènes et ne contient pas de composés chimiques nocifs. L'apparence, le goût et l'odeur de l'eau sont importantes, mais ce n'est pas un critère pour déterminer si l'eau est potable.[9]

La qualité microbienne de l'eau peut varier rapidement et atteindre un niveau très divers. Les plus grands risques microbiens sont liés aux excréments humains ou animaux. Les excréments peuvent en effet être une source d'agents pathogènes tels que bactéries, virus, protozoaires ou helminthes.

- **Bactéries:** Bien que la majorité des bactéries soient inoffensives ou même bénéfiques pour les humains, certaines peuvent provoquer des maladies comme les maladies diarrhéiques, le choléra ou la typhoïde.

- **Virus:** Ils ne peuvent croître et se reproduire qu'à l'intérieur des cellules d'un hôte vivant. Ils peuvent causer notamment la diarrhée ou l'hépatite A et E.

- **Protozoaires:** Les protozoaires sont plus grands que les bactéries ou les virus. Ils ont besoin d'un hôte vivant pour survivre. La dysenterie amibienne est la maladie la plus courante causée par les protozoaires.

- **Helminthes:** Les helminthes sont des vers parasites. Ils vivent dans des hôtes avant de passer dans le corps d'autres personnes par la peau. De nombreux vers différents peuvent vivre plusieurs années dans le corps humain. Les vers ronds (ascaris), les ankylostomes ou les vers de Guinée sont des helminthes provoquant des maladies.

L'eau de boisson peut contenir de nombreux composés chimiques, pour la plupart inoffensifs. Toutefois, de fortes concentrations de quelques substances naturelles (fluorures, arsenic, uranium ou sélénium, p. ex.) et de certains composés créés par l'homme (fertilisants, pesticides, p. ex) sont directement dangereux pour la santé.

- **Substances chimiques naturelles:** L'arsenic est un important contaminant de l'eau de boisson, car il est connu pour provoquer des cancers chez les humains qui en absorbent par l'intermédiaire de leur eau de boisson. L'ingestion excessive de fluorure peut causer une fluorose, qui touche les dents et les os.

- **Composés créés par l'homme:** À l'origine de la contamination chimique due à l'homme, on trouve les activités agricoles et industrielles, ainsi que l'évacuation des déchets, les eaux de ruissellement urbain et les fuites de carburant provenant des établissements humains.

[9] OMS: Directives de qualité pour l'eau de boisson (2011).

La contamination de l'eau à la source

L'eau peut être déjà contaminée à la source. Le risque de contamination est particulièrement élevé dans le cas des eaux de surface. Les eaux souterraines sont généralement bien plus pures, mais peuvent être contaminées par des substances naturelles ou des activités humaines. Les eaux de pluie collectées à partir de bâches ou de toits de tuiles sont relativement pures, en particulier si l'eau des premières précipitations après une longue période de sécheresse est jetée ou qu'on la laisse s'évacuer.

On entend par points d'eau améliorés les points de collecte qui, grâce à un certain type de technique ou de service, sont plus à même de fournir de l'eau potable que les points de collecte non améliorés. Les points d'eau améliorés englobent le raccordement des foyers à un réseau d'approvisionnement, les bornes fontaines publiques, les forages, les puits protégés, les sources naturelles protégées et l'eau de pluie. Les points d'eau non améliorés sont les puits ou les sources naturelles non protégés.

Actions visant à protéger les points d'eau :

- nettoyer régulièrement la zone qui entoure le point d'eau ;
- éloigner les latrines des points d'eau et les disposer en aval de ceux-ci (30 m) ;
- construire des clôtures pour empêcher les animaux d'accéder aux sources d'eau à ciel ouvert ;
- tapisser les puits afin d'empêcher les eaux de surface de contaminer les eaux souterraines ;
- construire des systèmes adéquats d'évacuation des eaux usées autour des robinets et puits.[10]



Une femme prend de l'eau insalubre dans une rivière

[10] CAWST: An introduction to household water treatment and safe storage. 2009.

La contamination de l'eau durant le transport

La contamination peut résulter par exemple d'un système de distribution d'eau de qualité insuffisante, d'une pression d'eau intermittente dans le réseau, de raccordements illégaux au système de distribution ou lors du transport dans des seaux ou d'autres contenants.

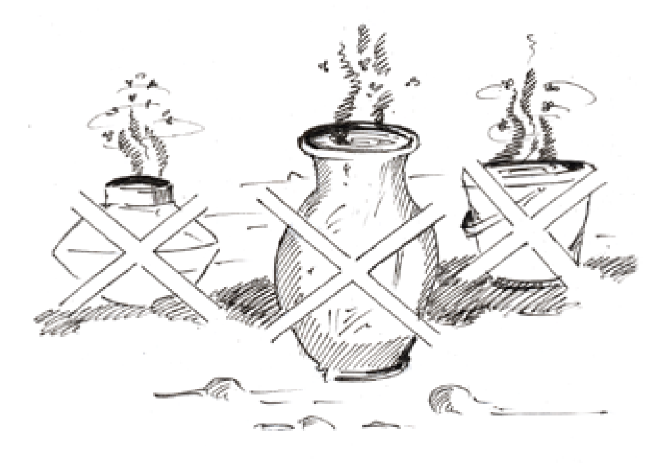


Transport non sûr d'eau dans un récipient ouvert

La contamination de l'eau à cause d'un stockage inadéquat

Le risque de contamination dans les foyers devrait être minimisé par l'utilisation de récipients dotés d'une ouverture étroite ou de dispositifs de distribution tels que robinets ou faussets. Les contenants améliorés empêchent la contamination microbienne de l'eau stockée dans les foyers par les mains, les mouches et autres articles contaminés par des excréments.

Des informations plus détaillées sur les récipients appropriés à la conservation de l'eau et la manipulation correcte de l'eau stockées sont données dans le chapitre « Station Eau Saine » (voir page 90).



Récipients inadéquats pour la conservation de l'eau

2.3 Leçon 3 : Le traitement de l'eau

Informations pour l'enseignant – Leçon 3

Dans cette leçon, les enfants apprendront plusieurs méthodes de traitement de l'eau. Une discussion sur l'état des lieux en matière d'eau à la maison et à l'école fera le lien avec le contexte local. Pendant la partie pratique, les écoliers se familiariseront avec divers outils de traitement de l'eau.

Devoirs

– Apportez les outils que vous utilisez à la maison pour traiter l'eau, par exemple des bouteilles, des solutions de chlore ou des filtres.
– Posez ces questions à vos parents : Avons-nous accès à de l'eau potable à la maison ? Avons-nous une méthode de traitement de l'eau ? Laquelle ?

Objectifs - Connaissances

– Connaître quatre méthodes de traitement de l'eau

Objectifs - Mentalités

– Considérer le traitement de l'eau domestique comme important pour la santé

Objectifs - Compétences

– Être capable de prétraiter l'eau trouble

Durée

– 50 minutes

Matériel - École

– Produits de traitement de l'eau disponibles sur le marché local
– 1 litre d'eau brute trouble
– 1 bout de tissu et un récipient, ou d'autres articles permettant le prétraitement de l'eau

Matériel - Boîte à outils

– Images : Leçon 3

Messages clés de la leçon

- **La désinfection solaire de l'eau, la chloration, le passage à ébullition et la filtration sont des méthodes de traitement pouvant être utilisées à la maison ou à l'école.**
- **Toutes les méthodes ont des avantages et désavantages.**

Le traitement de l'eau à la maison

Matériel : produits de traitement de l'eau

1. Invitez les enfants à montrer les produits de traitement de l'eau qu'ils ont apportés de chez eux et lancez une discussion de groupe sur le traitement de l'eau.
   - Traitez-vous l'eau à la maison ? Comment ? À quelle fréquence ?
   - Vos amis ou vos voisins désinfectent-ils l'eau ? Comment ? À quelle fréquence ?
   - Êtes-vous connectés à un réseau centralisé d'approvisionnement en eau ?

2. Expliquez aux enfants les objectifs de traitement de l'eau à l'école, à la maison et dans la communauté.

3. Parlez-leur du concept du traitement de l'eau.
   - Le traitement rend l'eau potable et prévient les maladies telles que les maladies diarrhé-iques.





Récipient pour bouillir l'eau



Flacon de chlore



Bouteille en PET

Aperçu des méthodes de traitement de l'eau

Images : traitement de l'eau

1. Expliquez la méthode SODIS et montrez les outils correspondants.
   - La méthode SODIS est très facile à appliquer. Tout ce qu'elle nécessite sont des rayons solaire et des bouteilles en PET.
   - On commence par nettoyer une bouteille en PET avec du savon. La bouteille est ensuite remplie d'eau et placée en plein soleil pendant au moins six heures. Les rayons UV-A du soleil tuent les germes présents dans l'eau tels que virus, bactéries et parasites. L'eau est alors désinfectée et peut servir à la boisson.

2. Expliquez la méthode de la chloration et ses étapes clés, et montrez les outils correspondants.
   - Le chlore est un désinfectant qui tue les germes présents dans l'eau tels que virus, bactéries et parasites.
   - Le chlore existe en tablettes et sous forme liquide ou de poudre granuleuse.
   - Il faut prendre des précautions lorsqu'on manipule des produits chimiques.

3. Expliquez la méthode du passage à ébullition et montrez les outils correspondants
   - Bouillir l'eau permet de la purifier sous l'effet de la chaleur.
   - L'eau doit bouillir à gros bouillons pendant une minute.

4. Expliquez la méthode de la filtration en mettant l'accent sur les filtres disponibles localement, et montrez les outils correspondants.
   - Les impuretés de l'eau sont enlevées grâce à un filtre, au moyen d'une barrière physique, d'une substance chimique ou d'un processus biologique.

5. Divisez les enfants en trois groupes et distribuez la série d'images « Traitement de l'eau » à chaque groupe. Demandez aux trois groupes de discuter ces images et de les placer dans le bon ordre. Aidez les écoliers à trouver l'ordre correct. Demandez à un enfant de chaque groupe de mettre les images au mur et de raconter l'histoire du traitement de l'eau.



Méthode SODIS



Chloration de l'eau

6. Montrez tous les outils de traitement de l'eau et expliquez les avantages et les désavantages des méthodes de traitement de l'eau disponibles localement.

Une bonne pratique : le prétraitement de l'eau trouble

Matériel : 1 bout de tissu et un récipient ou d'autres articles permettant le prétraitement de l'eau

1. Faites la démonstration d'une ou plusieurs méthodes de prétraitement de l'eau pratiquées localement afin de réduire la turbidité de l'eau.
   – La filtration, la sédimentation ou la floculation sont des méthodes de prétraitement de l'eau.
   – Si l'eau est trouble, le prétraitement est nécessaire pour assurer l'efficacité de la chloration, de la filtration ou de la méthode SODIS.



Une femme filtrant de l'eau

Qu'avons-nous appris aujourd'hui?

- Quelles méthodes de traitement de l'eau connaissez-vous ?
- La turbidité de l'eau est-elle importante en ce qui concerne le traitement de l'eau ?

Message à retenir et à transmettre à la maison

- La désinfection solaire de l'eau, la chloration, le passage à ébullition et la filtration sont différentes méthodes de traitement de l'eau à domicile.
- L'eau trouble doit être prétraitée pour assurer l'efficacité de la chloration, de la filtration ou de la méthode SODIS

Devoirs

- Les enfants apportent des bouteilles pour la prochaine leçon afin de traiter de l'eau à l'aide de la méthode SODIS.

2.3.1 Informations de référence - Le traitement de l'eau

Traitement et stockage sûr de l'eau à domicile (TED)

Ce chapitre présente les techniques courantes pour le traitemen et stockage sûr de l'eau à domicilet: la désinfection solaire de l'eau, la chloration, le passage à ébullition et la filtration. D'après une étude réalisée par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS), le traitement et stockage sûr de l'eau à domicile permettent de réduire de 39 % la prévalence des maladies diarrhéiques.[11]

- **Désinfection solaire de l'eau**
  La désinfection solaire de l'eau est une méthode efficace utilisant les rayonnements solaires pour désinfecter l'eau contenue dans des bouteilles en PET. Elle sera décrite plus en détail au chapitre « La désinfection solaire de l'eau » (voir page 42).



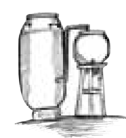
- **Chloration**
  La désinfection chimique à l'aide de chlore détruit ou inactive efficacement les agents pathogènes. Elle sera décrite plus en détail au chapitre « La chloration » (voir page 50).



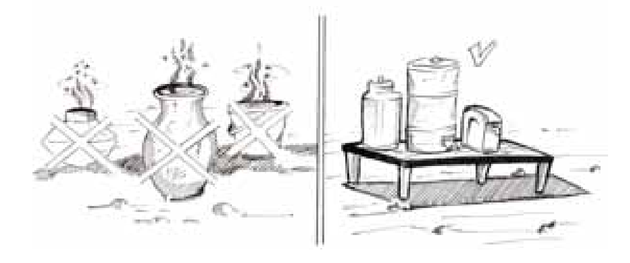
- **Passage à ébullition**
  Faire bouillir l'eau est une méthode simple et très efficace mais souvent onéreuse de stériliser l'eau.



- **Filtration**
  Différents systèmes de filtration, tels que la filtration lente sur sable, la filtration membranaire ou les filtres céramiques, sont utilisés pour le traitement de l'eau. L'efficacité du traitement dépend du filtre utilisé et de la nature exacte de la contamination chimique ou microbienne.



Les techniques de traitement de l'eau à domicile soulignent l'importance de la conservation adéquate de l'eau traitée. Des informations plus détaillées sur les récipients appropriés à la conservation de l'eau et la bonne manipulation de l'eau stockée sont données au chapitre « La recontamination de l'eau » (voir page 72).



Bons et mauvais récipients pour la conservation de l'eau

[11] Fewtrell et al.: Water, sanitation, and hygiene interventions to reduce diarrhea in less developed countries. 2005.

Choix de la technique de traitement de l'eau à domicile

Le choix de la technique la plus appropriée de traitement de l'eau à domicile dépend de critères locaux tels que la qualité de l'eau à la source ou les préférences culturelles. Une combinaison de différents systèmes peut être nécessaire pour éliminer la contamination microbienne et chimique. Les critères à prendre en compte pour choisir la bonne technique sont les suivants :

- l'efficacité, c.-à-d. la fourniture d'une eau de bonne qualité en quantité suffisante ;
- l'adéquation, du point de vue de la disponibilité locale, du fonctionnement, de l'entretien et de la durée de vie ;
- l'acceptabilité, à savoir l'aspect esthétique et le statut social ;
- le coût, c.-à-d. achat initial, fonctionnement et entretien et formation à l'utilisation de la technique.[12]

La turbidité de l'eau

Si l'eau est très trouble, il est nécessaire de la prétraiter pour que la désinfection solaire, la chloration ou la filtration soient efficaces.

- **Filtration sur toile**
  Une méthode simple et courante de réduire la turbidité de l'eau est de la filtrer à travers un tissu disponible localement (p. ex. du coton). La capacité de filtration des tissus est très variable. Le tissu filtre correctement l'eau s'il retient les impuretés. Cependant, il ne doit pas être trop épais, sinon la filtration de l'eau prendra beaucoup de temps.

- **Filtration sur sable**
  Verser l'eau d'un contenant de transport dans un autre contenant rempli de sable et de gravier est une méthode simple et rapide de prétraitement de l'eau. Son désavantage est par contre le matériel nécessaire (contenant et fausset).

- **Coagulation et floculation**
  Par ces deux processus, les particules en suspension dans l'eau s'agglomèrent pour former des corps plus gros qui seront retenus plus facilement lors de la filtration. Le sulfate d'aluminium est un exemple de floculant efficace.

- **Stockage et sédimentation**
  Stocker l'eau en attendant que les particules se déposent au fond du contenant est la méthode la plus simple et la moins onéreuse de prétraiter l'eau, mais elle n'est pas très efficace.

[12] CAWST: An introduction to household water treatment and safe storage. 2009.

Passage à ébullition



Bouillir l'eau

Bouillir l'eau ou la traiter par la chaleur est la méthode la plus classique de traitement de l'eau. Elle est efficace contre tous les types d'agents microbiens et peut être employée quelle que soit la turbidité de l'eau ou les substances qui y sont dissoutes.

Toutefois, les frais et le temps nécessaires pour se procurer du combustible, les éventuelles fumées à l'intérieur des maisons avec le risque inhérent d'infections respiratoires, le risque accru d'incendie et les questions liées à l'environnement et à la durabilité de la méthode ont conduit au développement et à la diffusion de solutions alternatives.

Au niveau de la mer, le point d'ébullition se situe à 100°C. Si l'OMS et d'autres organisations recommandent de laisser l'eau bouillir à gros bouillons pendant une minute, c'est avant tout pour donner une indication visuelle qu'une haute température a été atteinte ; le simple fait de porter l'eau à 60° pendant quelques minutes tuera ou désactivera la plupart des agents pathogènes. Dans l'idéal, l'eau est ensuite refroidie, conservée dans le même récipient et protégée par un couvercle pour minimiser les risques de recontamination.

Avantages

- Technique courante
- Désinfection complète si la température et la durée sont suffisantes
- Peut être combinée avec la cuisson des aliments et la préparation de thé

Désavantages

- Arrière-goût désagréable de l'eau bouillie
- Coût élevé (combustible, bois de feu, gaz, etc.)
- Demande du temps (présence physique nécessaire pendant le processus de chauffage, longue durée de refroidissement)
- Non-élimination des contaminants chimiques

Filtration

Divers processus sont mis en œuvre pendant la filtration, y compris une épuration mécanique, l'adsorption des particules en suspension, ainsi que des processus chimiques et biochimiques. En fonction de la taille, du type et de l'épaisseur du filtre utilisé, ainsi que du débit et des propriétés de l'eau brute utilisée, le filtrage permet d'éliminer les particules en suspension, les agents pathogènes, divers composés chimiques et certains goûts et odeurs.

Filtre céramique

L'eau est filtrée à travers un filtre-bougie ou un pot en matière poreuse, généralement de la céramique non émaillée. L'efficacité des filtres céramiques dépend de la taille des pores de l'argile.

On remplit le filtre céramique d'eau, et on récupère l'eau passée par le filtre dans un récipient de stockage.

Pour accéder à l'eau traitée, on utilise un fausset fixé sur le récipient de stockage.

Avantages

- Diminution du nombre de bactéries et de protozoaires
- Réduction des cas de maladies diarrhéiques chez les consommateurs de l'eau filtrée
- Pas de substance chimique ou de carburant fossile nécessaire
- Installation et fonctionnement simple
- Élimination de la turbidité
- Pas de changement d'odeur ou de goût de l'eau

Désavantages

- Fragilité des « bougies » et pots de céramique
- Faible efficacité contre les virus
- Les petites fissures et cassures peuvent réduire l'efficacité contre les agents pathogènes
- Pas d'effet résiduel de désinfection (risque de recontamination)
- Nécessité d'un nettoyage régulier des filtres et récipients
- Non applicable aux eaux extrêmement troubles

Filtre bio-sable

Le filtre bio-sable est une adaptation technologique du processus centenaire de filtration lente sur sable, qui convient à une utilisation à domicile. Avec la filtration lente sur sable, l'eau s'écoule lentement (débit de 100 - 200 l/m2/h) à travers un lit de sable fin.



Filtre bio-sable

La version la plus couramment utilisée est un contenant en béton d'environ 90 cm de haut et 30 cm de large rempli de sable.

Le niveau d'eau est maintenu à 5-6 cm au-dessus de la couche de sable en ajustant la hauteur du tuyau de sortie, ce qui conduit à la formation d'une couche biologiquement active appelée « Schmutzdecke ».

Une plaque perforée posée sur le sable empêche d'endommager la couche bioactive lorsque l'on ajoute de l'eau au système.

Une fois l'eau versée sur le filtre bio-sable, elle est purifiée par les quatre processus suivants :

- piégeage mécanique (les sédiments, les spores et les vers se retrouvent piégés entre les grains de sable) ;
- adsorption ou fixation (les virus sont adsorbés ou fixés aux grains de sable) ;
- prédation (des microorganismes se nourrissent des pathogènes présents dans l'eau) ;
- mort naturelle (les agents pathogènes meurent à cause du manque de nourriture, ou du fait de leur cycle de vie court).[13]

Avantages

- Élimination des protozoaires et d'environ 90 % des bactéries
- Installation unique et très peu d'entretien
- Durabilité et solidité
- Facilité d'utilisation
- Élimination de la turbidité et d'une partie de la ferraille, du manganèse et de l'arsenic
- Qualité de l'eau améliorée avec le temps
- Possibilité d'affaires sur le plan local

Désavantages

- Très peu de virus désactivés
- Pas de protection résiduelle et pas 100 % d'élimination des bactéries
- Difficultés de transport et coûts initiaux élevés
- Utilisation continue du filtre nécessaire
- Difficultés d'utilisation avec de l'eau extrêmement trouble

[13] Lantagne et al.: Household water treatment and safe storage options in developing countries. 2005.

Filtre à membrane

La filtration à membrane par gravité permet d'éliminer tous les types d'agents pathogènes par ultrafiltration. La plupart des membranes utilisées avec cette technique ont des pores plus petits que les bactéries et les virus. L'eau filtrée par ces membranes est donc sûre d'un point de vue microbiologique. La filtration à membrane par gravité repose sur le principe de la stabilisation des flux. La pression nécessaire à faire passer le liquider au travers des membranes est générée par la différence des niveaux d'eau de deux récipients de stockage. L'eau provenant de sources naturelles (fleuves, rivières, sources, puits ou pluie) peut être utilisée sans traitement préalable ou ultérieur.

Cette technique ne nécessite pas de pompes, ni aucun nettoyage chimique ou à contre-courant. Ainsi, aucun entretien n'est nécessaire pour un fonctionnement à long terme. Une colonne d'eau de 40 – 60 cm suffit à faire fonctionner le système à l'aide d'une membrane de 0,5 m2 pour produire au moins 50 litres d'eau saine par jour.

Avantages

- Facilité d'utilisation
- Pas d'électricité nécessaire
- Pas de lavage à contre-courant ou autre type de nettoyage du filtre
- Pas de coûts récurrents (p. ex. produits chimiques)
- Efficacité contre les bactéries et les virus
- Applicabilité sur des eaux extrêmement troubles

Désavantages

- Équipement pas toujours disponible
- Relativement cher
- Toujours en cours d'élaboration

2.4 Leçon 4 : La désinfection solaire de l'eau

Informations pour l'enseignant - Leçon 4

La leçon comprend deux parties. Pendant la première journée, les enfants se familiarisent avec la méthode SODIS et apprennent à l'appliquer. Au cours de la deuxième journée, ils peuvent boire l'eau qu'ils ont eux-mêmes désinfectée grâce à SODIS.

Devoirs
- Les enfants apportent des bouteilles destinées à traiter de l'eau à l'aide de la méthode SODIS

Objectifs - Connaissances
- Connaître les quatre étapes de la méthode SODIS.

Objectifs - Mentalités
- Considérer SODIS comme une méthode utile pour le traitement de l'eau

Objectifs - Compétences
- Être capable de choisir une bouteille qui convient pour la méthode SODIS
- Être capable de reconnaître lorsque l'eau est trop trouble pour employer la méthode SODIS
- Être capable de prétraiter l'eau trouble
- Être capable d'appliquer la méthode SODIS en toute autonomie

Durée
- 60 minutes (Journée 1)
- 10 minutes (Journée 2)

Matériel - École
- 0,5 litre d'eau potable
- 6 litres d'eau provenant d'une source d'eau de boisson habituelle
- 1 tasse
- 1 savon

Matériel - Boîte à outils
- 12 bouteilles en PET vides
- Images : Leçon 4

Infrastructure
- Station SODIS

Messages clés de la leçon

- **La méthode SODIS est une méthode simple et efficace pour désinfecter l'eau.**
- **La méthode SODIS ne nécessite que la lumière du soleil et des bouteilles en PET.**

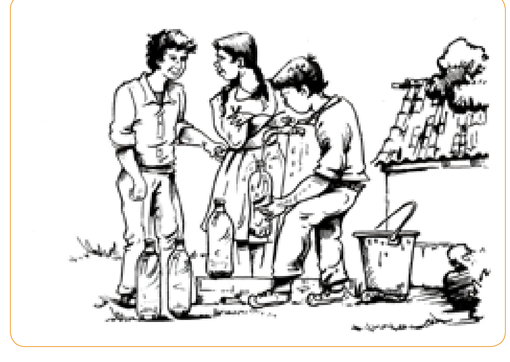
Bouteilles SODIS

Matériel : bouteilles apportées de la maison
Images : La méthode SODIS.

1. Montrez les images « La méthode SODIS » et familiarisez les enfants avec la méthode.
   - La méthode SODIS est très simple à réaliser car elle ne nécessite que des rayons solaires et des bouteilles en PET.
   - Étape 1 : Nettoyez bien les bouteilles avec du savon avant de les utiliser pour la première fois.
   - Étape 2 : Remplissez les bouteilles d'eau et vissez bien les bouchons.
   - Étape 3 : Exposez les bouteilles au soleil du matin jusqu'au soir, pendant au moins six heures.
   - Étape 4 : L'eau peut maintenant être consommée.



Nettoyer les bouteilles en PET



Remplir les bouteilles d'eau



Exposer les bouteilles au soleil



Boire de l'eau potable

2. Demandez aux enfants de montrer les bouteilles qu'ils ont apportées de la maison. Expliquez-leur pourquoi certaines bouteilles conviennent pour la méthode SODIS et d'autres pas.
   - Bouteilles adéquates : en PET (symbole : ♳ PET), transparentes, sans rayures, 3 litres au maximum
   - Bouteilles inadéquates : colorées, éraflées, plus grandes que 3 litres

La méthode SODIS étape par étape

Matériel : 1 bouteille en PET, 0,5 litre d'eau potable, 1 tasse

1. Expliquez l'Étape 1 : Nettoyez bien les bouteilles avec du savon avant de les utiliser pour la première fois.
   - Utilisez des bouteilles adéquates, selon les indications de l'exercice « Bouteilles SODIS ».
   - Nettoyez les bouteilles et leur bouchon avec du savon.

2. Expliquez l'Étape 2 : Remplissez les bouteilles d'eau et vissez bien les bouchons.
   - Test de turbidité à l'aide d'un journal ou de la main. L'eau trouble doit être prétraitée.
   - Du fait de la dilatation de l'eau sous l'effet de la chaleur, ne remplissez pas les bouteilles à ras bord.

3. Expliquez l'Étape 3 : Exposez les bouteilles au soleil pendant au moins six heures.
   - Placez les bouteilles horizontalement sur une surface propre exposée au soleil et pas ombragée. Si possible, les poser sur une surface réfléchissante comme de la tôle ondulée.
   - Les rayons UV-A tuent les germes tels que virus, bactéries et parasites.
   - En cas de temps nuageux : lorsque moins de la moitié du ciel est couverte, six heures d'exposition solaire suffisent pour atteindre une décontamination complète de l'eau. Lorsque plus de la moitié du ciel est couverte, les bouteilles doivent être exposées au soleil pendant deux jours consécutifs.
   - La méthode ne fonctionne pas de façon satisfaisante par temps de pluie.

4. Expliquez l'Étape 4 : L'eau peut maintenant être consommée.
   - L'eau peut être conservée pendant plusieurs jours si la bouteille reste fermée après le traitement et est stockées dans un endroit frais et sombre.
   - Pour empêcher une recontamination de l'eau traitée, celle-ci doit être consommée directement de la bouteille ou versée juste avant sa consommation dans une tasse ou un verre

5. Expliquez les avantages et les désavantages de la méthode SODIS compte tenu du contexte local.



Un homme place des bouteilles sur une table SODIS

Une bonne pratique : la méthode SODIS

Matériel : 12 bouteilles en PET, 6 litres d'eau brute

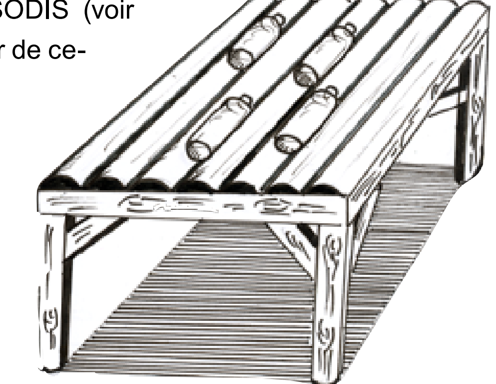
Infrastructure : station SODIS

1. Promenez-vous aux alentours de l'école avec les enfants et cherchez un bon endroit où effectuer la méthode SODIS.

2. Avec les enfants, construisez la station SODIS (voir page 88). L'Équipe Eau Saine peut s'occuper de cette tâche.

3. Appliquez la méthode SODIS étape par étape en suivant les indications données dans la section relative aux informations de référence.

4. Un jour plus tard (deux jours si le temps est nuageux) : buvez l'eau potable produite avec SODIS en compagnie des écolier



Station SODIS

5. Conservez adéquatement l'une des bouteilles SODIS en vue de la leçon « Le contrôle de la qualité de l'eau » (voir page 66).

Qu'avons-nous appris aujourd'hui ?

- À quoi sert la méthode SODIS ?
- Quelles sont les quatre étapes de la méthode SODIS ?
- Quelles bouteilles conviennent à la méthode SODIS ?
- D'après-vous, que se passera-t-il si la bouteille est trop grande ?
- Peut-on utiliser la méthode SODIS si l'eau est trouble ?
- Pourquoi est-il important d'exposer les bouteilles au soleil pendant au moins six heures ?
- La méthode SODIS fonctionne-t-elle de la même façon si le temps est ensoleillé ou nuageux?

Messages à retenir et à transmettre à la maison

- Expliquez ou montrez la méthode SODIS.
- Où pourrions-nous placer les bouteilles SODIS à la maison ?
- Où puis-je trouver des bouteilles pour effectuer la méthode SODIS ?

Devoirs

- Les enfants apportent des produits à base de chlore à la prochaine leçon.

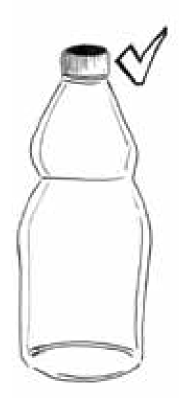
2.4.1 Informations de référence

La méthode est très facile à appliquer ; elle ne nécessite rien d'autres que de la lumière du soleil et des bouteilles en PET. On nettoie avec du savon une bouteille en PET transparente et incolore. On la remplit ensuite avec de l'eau et on la place en plein soleil pendant au moins six heures. Les rayons UV-A du soleil tuent les germes tels que virus, bactéries et parasites. Après ce temps d'exposition, l'eau est désinfectée et peut être consommée. Au total, plus de cinq millions de personnes traitent leur eau de boisson à l'aide de la méthode SODIS.

Étape 1 : Bien nettoyer les bouteilles avec du savon

Les bouteilles utilisées pour la méthode SODIS doivent être transparentes et incolores. Les bouteilles en PET sont idéales, car elles sont légères, solides et facilement disponibles dans de nombreuses régions. On les reconnaît habituellement au symbole suivant : (♳). Les études scientifiques ont confirmé à de nombreuses reprises que si la méthode SODIS est appliquée correctement, les bouteilles en PET ne présentent aucun risque pour la santé. On peut également utiliser des bouteilles en verre ou les poches SODIS conçues spécialement à cet effet.

Outre le vieillissement du matériau de la bouteille, les éraflures sur sa surface réduiront aussi la pénétration des rayons UV-A. Les bouteilles très éraflées (après environ six mois d'utilisation quotidienne) devraient être remplacées. De plus, dans la mesure où les rayonnements UV diminuent en fonction de la profondeur de l'eau, les bouteilles ne devraient pas contenir plus de trois litres d'eau.



Bouteille adéquate : transparente, non éraflée, et pas plus de trois litres



Bouteille inadéquate : fortement éraflée, endommagée



Bouteille inadéquate : teintée

Étape 2 : Remplir les bouteilles d'eau et bien visser les bouchons

On ne doit pas utiliser de l'eau polluée par des produits chimiques (poisons, engrais, eaux industrielles usées), car la méthode SODIS ne fait que tuer les germes. La composition chimique de l'eau reste inchangée.

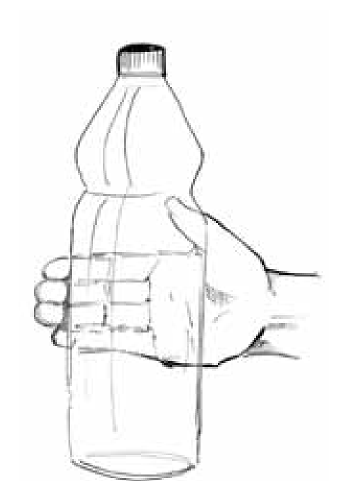
La méthode SODIS nécessite l'emploi d'une eau relativement claire, d'une turbidité inférieure à 30 UTN (unités de turbidité néphélémétrique). Si l'eau est très trouble, l'efficacité de la méthode est réduite. Il existe deux tests simples pour déterminer si l'eau est trop trouble pour employer la méthode SODIS.

- **Test de turbidité de l'eau à l'aide d'un journal**
  Posez la bouteille remplie à la verticale sur un titre de journal. Regardez à travers l'ouverture de la bouteille. Si les lettres du titre sont lisibles, l'eau peut être utilisée pour la méthode SODIS. Si on ne peut pas les lire, l'eau doit être prétraitée.

- **Test de turbidité de l'eau à l'aide de sa main**
  Posez la bouteille remplie à la verticale et placez votre main derrière la bouteille. Si vous pouvez compter tous vos doigts derrière la bouteille, alors l'eau peut être utilisée pour la méthode SODIS. Si vous ne pouvez pas compter tous vos doigts, alors l'eau doit être prétraitée.



Test de turbidité à l'aide d'un journal



Test de turbidité à l'aide de sa main

Étape 3 : Exposer les bouteilles au soleil

Dans la mesure où l'eau se dilate avec la chaleur, ne remplissez pas les bouteilles jusqu'en haut. Placez les bouteilles à l'horizontal sur une surface propre non ombragée et laissez-les au soleil pendant toute la durée du traitement.

Si possible, placez les bouteilles sur une surface réfléchissante, comme de la tôle ondulée. Le phénomène de réflexion et la température supérieure accéléreront le processus de désinfection. Cela n'est toutefois pas indispensable à l'application de la méthode. Les bouteilles peuvent être placées sur n'importe quelle surface, par exemple du bois, du béton ou des briques en terre cuite.

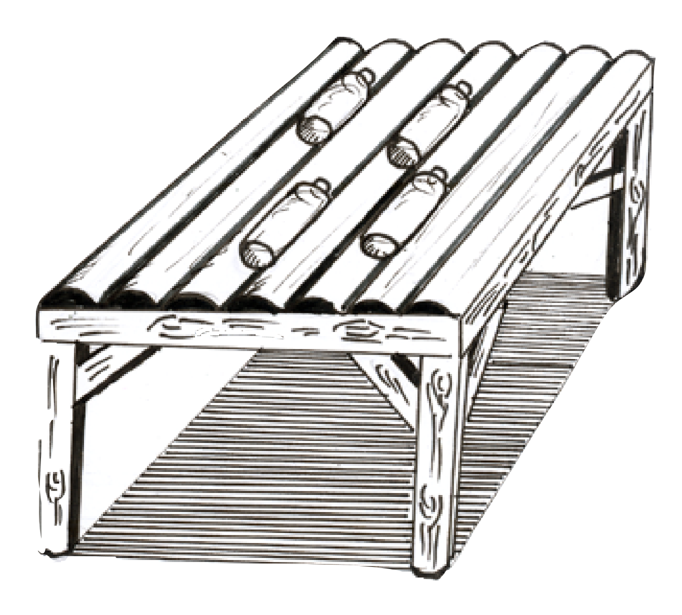


Table SODIS couverte de tôle ondulée

La méthode ne fonctionne pas de façon satisfaisante par temps de pluie. La nébulosité du ciel influence également l'intensité du rayonnement solaire et, partant, l'efficacité de la méthode SODIS.

En cas de temps nuageux : lorsque moins de la moitié du ciel est couverte, six heures d'exposition solaire suffisent pour atteindre une décontamination complète de l'eau. Lorsque plus de la moitié du ciel est couverte, les bouteilles doivent être exposées au soleil pendant deux jours consécutifs.

Étape 4 : L'eau est maintenant prête à être consommée

L'eau peut être conservée plusieurs jours si la bouteille reste fermée après traitement et conservée dans un endroit frais et sombre.

L'eau traitée devrait être conservée dans la bouteille et consommée directement de celle-ci ou versée dans un verre ou une tasse propre juste avant d'être consommée.

Avantages et désavantages de la méthode SODIS

Avantages

- Mise en œuvre simple
- Recontamination improbable si l'eau est servie directement des bouteilles dans lesquelles elle a été traitée
- Réduction attestée des bactéries et virus
- Impact favorable attesté sur la santé
- Pas de changement de goût de l'eau
- Utilisation des ressources locales
- Réduction de la consommation d'énergie
- Faible coût

Désavantages

- Nécessite de l'eau relativement claire
- Dépendance à l'égard des conditions météorologiques
- Traitement long (de quelques heures à deux jours)
- Traitement d'un volume d'eau limité
- Nécessite une grande quantité de bouteilles en bon état, propres et de la bonne taille
- Pas de modification de la qualité chimique de l'eau

2.5 Leçon 5 : La chloration

Informations pour l'enseignant - Leçon 5

Dans la vie scolaire quotidienne, la production de chlore et le traitement de l'eau à l'aide de chlore sont réalisés par les membres du Club Eau Saine. Néanmoins, il est important que tous les enfants se familiarisent avec cette méthode très courante de désinfection de l'eau. Cette leçon vise donc à leur expliquer la technique de chloration de l'eau et à les entrainer à traiter de l'eau à l'aide d'une solution de chlore.

Préparation

– Produire 0,5 litre de solution de chlore.

Devoirs

– Les enfants apportent des produits à base de chlore pour cette leçon.

Objectifs - Connaissances

– Comprendre le procédé de chloration, ses avantages et ses désavantages
– Connaître différents types de chlore
– Connaître les différentes étapes de la chloration à l'aide d'une solution de chlore

Objectifs - Mentalités

– Considérer la chloration comme une méthode utile pour le traitement de l'eau

Objectifs - Compétences

– Être capable de traiter 20 litres d'eau à l'aide de chlore
– Être capable de reconnaître lorsque l'eau est trop trouble pour la méthode de la chloration
– Être capable de trouver de l'eau chlorée à l'école à des fins de boisson

Durée

– 60 minutes

Matériel - École

– 60 litres d'eau provenant d'une source utilisée pour la boisson
– 0,5 litre de solution de chlore produite à l'école
– Du chlore sous différentes formes (disponibles sur la marché local)
– Matériel de dessin

Matériel - Boîte à outils

– 3 bidons (20 litres)
– 1 seringue
– 1 kit WataBlue pour mesurer le chlore résiduel
– Manuel d'utilisation « Utilisation du concentré de chlore actif»
– Images : Leçon 5

Messages clés de la leçon

- **Le chlore est l'agent chimique désinfectant le plus couramment utilisé dans le monde.**
- **Obtenir le bon dosage de chlore permet d'assurer le bon goût de l'eau.**

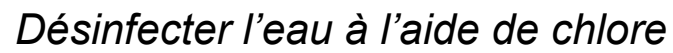
La désinfection de l'eau à l'aide de chlore

Matériel : du chlore sous différentes formes

Images : La chloration

1. Montrez les images « La chloration » aux enfants et expliquez-leur le processus.
   - La chloration consiste à ajouter du chlore à l'eau pour la purifier.
   - On laisse le chlore dans l'eau pendant 30 minutes afin de lui permettre de réagir avec les germes présents.
   - Le chlore est le désinfectant le plus couramment utilisé au monde.
   - La chloration est une méthode efficace puisque 99 % des germes tels que virus et bactéries sont tués.





Désinfecter l'eau à l'aide de chlore



Boire de l'eau potable

2. Invitez les enfants à présenter les produits chlorés qu'ils ont apportés de la maison.
   - Qui utilise des produits chlorés à la maison ?
   - À quelle fréquence utilisez-vous des produits chlorés à la maison ?

3. Expliquez l'emploi des différents produits chlorés.
   - On trouve du chlore sous différentes formes : tablettes, poudre granulée ou solutions liquides.
   - Le chlore liquide peut être produit avec un simple appareil utilisant de l'eau et du sel.
   - L'utilisation dépendant du type de produit, il est important de lire les instructions avant d'utiliser un produit chloré.

La chloration étape par étape

Matériel : 0,5 litre de chlore liquide, 1 bidon d'eau (20 litres), 1 seringue, le Manuel d'utilisation « Utilisation du concentré de chlore actif »



Solution de chlore étiquetée

1. Montrez comment utiliser du chlore liquide pour traiter l'eau en suivant les étapes du manuel d'utilisation « Utilisation du concentré de chlore actif ».

2. Montrez aux enfants le récipient contenant les 0,5 litre de chlore liquide et expliquez-leur l'importance de l'étiquetage.
   - Le chlore liquide doit être étiqueté correctement avec mention de la concentration, de la date de production et de la date de péremption.

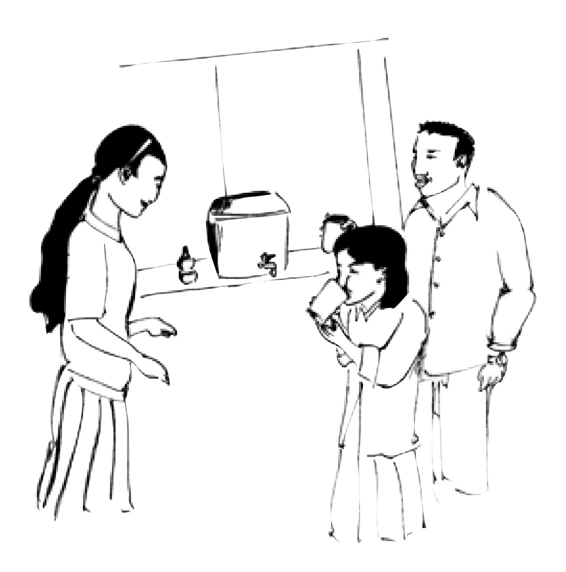
3. Prélevez 5 ml de chlore à l'aide d'une seringue.
   - La quantité de chlore dépend du type et de la concentration du produit.
   - 5 ml de concentré de chlore produit avec un Mini-WATA suffisent pour traiter 20 litres d'eau.

4. Ajoutez le chlore dans le bidon contenant 20 litres d'eau claire.
   - L'eau doit être claire pour être traitée avec du chlore.

5. Secouez le contenant vigoureusement et rincez la seringue avec de l'eau.

6. Expliquez aux enfants que l'eau peut être consommée après 30 minutes.
   - Le chlore détruit les microbes en 30 minutes.
   - Le chlore empêche une recontamination. Conservée de façon adéquate, l'eau reste saine.

7. Présentez les avantages et les désavantages de la chloration dans le contexte local.



Une famille buvant de l'eau chlorée

Une bonne pratique : la chloration

Matériel : 0,5 litre de chlore liquide, 2 bidons d'eau (20 litres), les Manuels d'utilisation « Utilisation du concentré de chlore actif » et « Kit réactif WataBlue », matériel de dessin

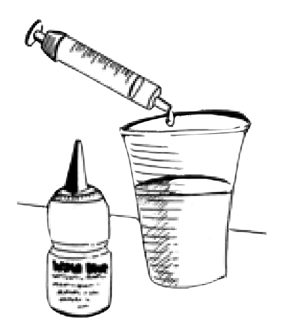
1. Demandez aux enfants de sentir le chlore liquide et expliquez les précautions à prendre.
   - Le chlore a une odeur très forte.
   - Ne pas boire dans cette bouteille. Ce n'est pas toxique, mais le goût sera désagréable.
   - Ne pas renverser de chlore sur les vêtements, car il agit comme un décolorant.

2. Avec les enfants, cherchez dans l'école un endroit facilement accessible pour installer les bidons.

3. Laissez les écoliers s'exercer avec deux bidons d'eau en suivant les étapes décrites dans le manuel « Utilisation du concentré de chlore actif ».

4. Attendez 30 minutes et testez la présence de chlore résiduel libre avec WataBlue, en suivant les étapes décrites dans le manuel « Kit réactif WataBlue ».

5. Discutez des résultats et demandez aux enfants de sentir et de boire l'eau traitée.
   - Sentez-vous le chlore ?
   - L'eau est-elle saine maintenant ?



Test WataBlue

6. Demandez-leur d'écrire trois fois « Eau chlorée » sur des bouts de papier et collez ceux-ci sur les bidons.

7. Conservez l'eau chlorée en toute sécurité en vue du test de qualité de l'eau de la prochaine leçon (voir page 66).

Qu'avons-nous appris aujourd'hui?

- D'après vous, qu'arrive-t-il aux germes lorsqu'on ajoute du chlore dans l'eau ?
- Pourquoi le chlore empêche-t-il une recontamination ?
- Quelles sont les cinq étapes de la méthode de la chloration ?
- Que devons-nous faire si l'eau que nous utilisons pour la chloration est trouble ?
- Pourquoi est-il important d'attendre 30 minutes avant de boire l'eau chlorée ?
- Quelle quantité de chlore liquide devez-vous mettre dans un bidon de 20 litres ?
- Où pouvez-vous trouver de l'eau chlorée dans l'école ?

Messages à retenir et à transmettre à la maison

- Expliquez ou montrez la méthode de la chloration.

2.5.1 La production de chlore - Leçon pour le Club Eau Saine

Informations pour l'enseignant

Cette leçon est consacrée au Club Eau Saine, qui est chargé de produire du chlore liquide, de traiter l'eau pour l'école, de tenir un journal et d'entretenir les équipements. Les exercices pratiques sont essentiels pour chaque étape de la production de chlore. Une personne fait l'exercice devant les autres participants, qui font des commentaires. Toutes les étapes de la production de chlore devraient être répétées plusieurs fois afin que le Club Eau Saine se familiarise avec la production de chlore.

Préparation

- Lisez la leçon avec les informations de référence sur la chloration.
- Lisez les quatre manuels d'utilisation relatifs au Mini-WATA.
- Préparez 0,5 litre de chlore liquide d'une concentration de 6 g/l et trois échantillons d'eau avec différentes quantité de chlore (pas de chlore, quantité adéquate de chlore, trop de chlore).

Objectifs - Connaissances

- Comprendre la méthode de la chloration, ses avantages et ses désavantages
- Connaître les cinq étapes de la production de chlore avec le Mini-WATA

Objectifs - Mentalités

- Se sentir à l'aise avec la production de chlore à l'aide du Mini-WATA et avec l'utilisation du chlore
- Considérer le kit Mini-WATA et le panneau solaire comme un équipement de valeur

Objectifs - Compétences

- Être capable de produire du chlore avec le Mini-WATA et de tenir un journal de la production de chlore
- Être capable d'entretenir l'équipement utilisé pour la production de chlore
- Être capable de traiter l'eau à l'école avec du chlore

Durée

- 6 heures

Matériel - École

- 0,5 litre de chlore liquide d'une concentration de 6 g/l produit à l'avance
- 3 échantillons d'eau avec différentes quantités de chlore
- 3 bidons d'eau (20 litres)
- 60 litres d'eau provenant d'une source utilisée pour la boisson
- 1 journal de bord pour documenter la production de chlore
- Du papier et un stylo

Matériel - Boîte à outils

- 1 kit Mini-WATA
- 1 panneau solaire (optionnel)
- Manuels d'utilisation relatifs au Mini-WATA

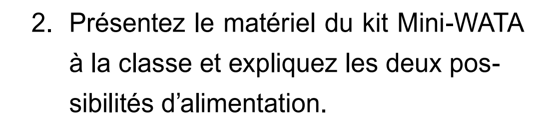
Le Mini-WATA

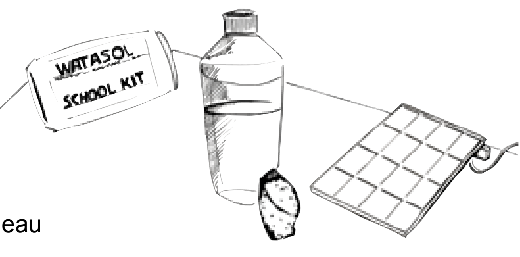
Matériel : 1 kit Mini-WATA, 1 panneau solaire



Le Mini-WATA

1. Explain the Mini-WATA.
   - Le Mini-WATA est un petit appareil qui permet de produire du chlore liquide.
   - Il ne nécessite que de l'eau claire, du sel et une source d'alimentation externe.
   - Le Mini-WATA s'insère parfaitement dans une bouteille en plastique de 0,5 litre.
   - Il produit 0,5 litre de concentré de chlore en cinq heures, ce qui suffit pour traiter jusqu'à 2 000 litres d'eau.





Le kit Mini-WATA, de l'eau, du sel et un panneau solaire

2. Présentez le matériel du kit Mini-WATA à la classe et expliquez les deux possibilités d'alimentation.
   - Le Mini-WATA est fourni avec des pinces permettant de le fixer à un panneau solaire de 10 watt min.
   - S'il y a un accès à l'électricité, le Mini-WATA est fourni avec un transformateur qui peut être simplement branché au réseau électrique.

3. Demandez aux enfants de toucher et manipuler l'appareil, et expliquez-leur les avantages du Mini-WATA.
   - Simple – il ne vous faut que de l'eau et du sel
   - Robuste – il ne se casse pas facilement
   - Peu onéreux – l'eau et le sel ne coûtent pas cher
   - Production à la source qui évite les problèmes de transport et de stockage

Aperçu - la production de chlore et le traitement de l'eau

Matériel : Manuels d'utilisation « Mini-WATA » (avec alimentation électrique ou solaire), « Kit de ré actif WataTest », « Utilisation du concentré de chlore actif » et « Kit réactif WataBlue »

Expliquez les cinq étapes du traitement de l'eau à l'aide de la solution de chlore produite avec le Mini-WATA. Montrez les quatre manuels d'utilisation et insistez sur l'importance de les suivre étape par étape. Il n'est pas nécessaire de tout apprendre par cœur !

- Étape 1 : Produire le chlore
- Étape 2 : Contrôler la concentration de chlore avec le WataTest
- Étape 3 : Traiter l'eau en y ajoutant le chlore produit
- Étape 4 : Contrôler le chlore résiduel libre avec le WataBlue
- Étape 5 : L'eau peut être consommée sans risque !

Étape 1 : Produire le chlore

Matériel : Manuel d'utilisation « Mini-WATA »

1. Choisissez avec les enfants un lien pour la production de chlore qui soit frais, ventilé et à l'abri de la lumière du soleil

2. Expliquez la fonction de la saumure saturée dans la production de chlore liquide. Montrez comment préparer de la saumure saturée en suivant le manuel d'utilisation «Mini-WATA», et étiquetez le récipient contenant la saumure saturée produite.
   - Une saumure saturée est un volume d'eau dans lequel une quantité maximale de sel a été dissoute.
   - Elle permet de doser correctement la quantité de sel pour produire du chlore.
   - Elle peut être conservée aussi longtemps qu'on le souhaite et réutilisée pour s'assurer qu'il reste toujours du sel au fond du récipient.

3. Faites pratiquer à l'un des enfants la préparation d'une saumure saturée et demandez aux autres de faire des commentaires.

4. Montrez la production de chlore en suivant le manuel d'utilisation « Mini-WATA ».
   - Le concentré de chlore peut être produit avec un panneau solaire ou en se connectant au réseau local.
   - Le Mini-WATA produit 0,5 litre de concentré de chlore en cinq heures.
   - Dès que le Mini-WATA est connecté à la source d'alimentation, des bulles émergent du récipient. Cela signifie que le processus fonctionne !

5. Donnez aux enfants un journal de bord (voir page 114) pour noter la production de chlore et demandez-leur de désigner l'enfant qui le remplira.

6. Demandez à l'un des enfants d'effectuer la production de chlore et demandez aux autres de faire des commentaires.

7. Pendant que le Mini-WATA tourne, parlez aux enfants de l'entretien de l'appareil, de la durée de conservation du chlore et de la sécurité offerte par le chlore.
   - Pour entretenir le Mini-WATA, rincez-le à l'eau claire après chaque utilisation et ne le laissez pas tourner pendant plus de 10 heures consécutives.
   - Utilisez le concentré de chlore actif dans les 24h suivant la production.
   - Le chlore est sans danger à condition que les points suivants soient respectés : ne pas inhaler le concentré ; travailler dans lieu bien ventilé ; ne jamais utiliser de récipient métallique pendant la procédure ; ne pas boire la solution de chlore actif ; ne pas renverser la solution sur vos habits, car elle a un pouvoir blanchissant.

8. Pour ne pas attendre pendant cinq heures que la production de chlore soit terminée, passez à l'étape suivante et laissez tourner l'appareil. Revenez vers lui une fois que les cinq heures sont passées.

Étape 2 : Contrôler la concentration de chlore avec le WataTest

Matériel : Manuel d'utilisation « Kit de réactif WataTest », 0,5 litre de chlore liquide, du papier, un stylo

1. Expliquez et montrez comment contrôler la concentration de chlore avec le WataTest en suivant le manuel d'utilisation « Kit de réactif WataTest ». Utilisez 0,5 litre de chlore produit à l'avance.
   – Le Mini-WATA produit une solution de chlore d'une concentration de 6 g/l.
   – Il est important de contrôler la solution pour s'assurer que la concentration soit adéquate.
   – Le WataTest mesure la concentration de chlore.

2. Expliquez les résultats du WataTest.
   – Le nombre de gouttes ajoutées divisé par 2 donne la concentration de chlore.
   – 12 gouttes correspondent à une concentration de 6 g/l.

3. Demandez à l'un des enfants d'effectuer la procédure et demandez aux autres de faire des commentaires.

4. Expliquez et montrez comment conserver adéquatement le chlore dans un récipient plastique opaque.

5. Expliquez l'importance d'étiqueter le récipient qui contient le concentré de chlore produit, et de noter les dates de production et de péremption. Demandez à un enfant de préparer une étiquette et de la coller sur le récipient du concentré de chlore que vous avez produit.

6. Choisissez avec les enfants un lieu de stockage qui soit frais et protégé de la lumière du soleil, et conservez le récipient adéquatement.



Solution de chlore étiquetée

Étape 3 : Traiter l'eau en y ajoutant le chlore produit

Matériel : Manuel d'utilisation « Utilisation du concentré de chlore actif »

1. Expliquez et montrez comment traiter l'eau en y ajoutant le chlore, en suivant les instructions du manuel « Utilisation du concentré de chlore actif ». Répétez l'activité « La Chloration étape par étape » de la leçon « La chloration » (voir page 52).

2. Demandez à l'un des enfants de traiter l'eau contenue dans un bidon de 20 litres en y ajoutant le chlore, et demandez aux autres enfants de faire des commentaires.

Étape 4 : Contrôler le chlore résiduel libre avec WataBlue

Matériel : Manuel d'utilisation « WataBlue », 3 échantillons d'eau avec différentes quantité de chlore

1. Expliquez le concept du chlore résiduel libre.
   - Le chlore résiduel libre empêche la recontamination de l'eau.
   - Il indique que suffisamment de chlore a été utilisé pour traiter l'eau.
   - La quantité de chlore résiduel libre dépend de la contamination de l'eau. L'eau fortement contaminée doit être traitée avec plus de chlore.

2. Présentez les trois échantillons d'eau à tester. Demandez aux enfants de décrire leur odeur.
   - Échantillon 1 : Pas assez de chlore
   - Échantillon 2 : Trop de chlore
   - Échantillon 3 : Bonne quantité de chlore



Test WataBlue

3. Expliquez le contrôle du chlore résiduel libre à l'aide de WataBlue en suivant les instructions du manuel «WataBlue». Montrez l'utilisation du test WataBlue avec les trois échantillons d'eau. Utilisez une nouvelle pipette pour chaque échantillon afin d'éviter une contamination.
   - Un échantillon incolore montre qu'il n'y a pas assez de chlore dans l'eau.
   - Un échantillon bleu clair indique que la quantité de chlore est adéquate pour empêcher une recontamination.
   - Un échantillon bleu foncé indique que trop de chlore a été ajouté et que l'eau aura un goût désagréable.

4. Demandez aux enfants d'identifier l'échantillon avec la bonne quantité de chlore.

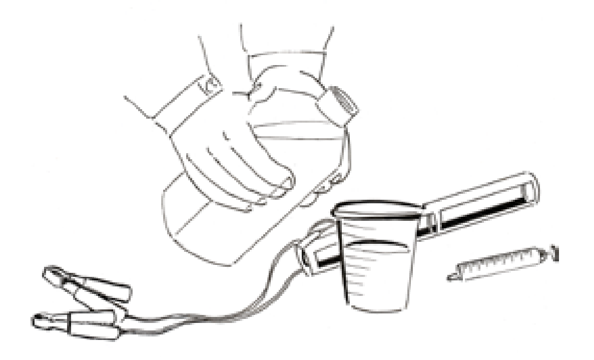
5. Demandez à l'un des enfants d'effectuer la procédure, et demandez aux autres de faire des commentaires.

Étape 5 : L'eau peut être consommée sans risque !

Matériel : gobelets

1. Goûtez l'eau avec les enfants
   – Félicitations ! Vous avez produit un concentré de chlore actif et traité votre eau de boisson.

2. Après cinq heures, retournez sur le lieu de production. Demandez à l'un des enfants de vérifier la concentration de chlore avec le WataTest. Étiquetez et stockez adéquatement la solution. Rincez le Mini-WATA à l'eau claire et rangez tout l'équipement dans un lieu sûr.



Boire de l'eau potable dans un verre propre

L'eau chlorée à l'école

1. Discutez de la quantité d'eau de boisson nécessaire à l'école sur la base d'une consommation de deux litres par personne et par jour. Calculez la quantité de chlore nécessaire.

2. Organisez la production de chlore. Désignez l'un des membres du Club Eau Saine pour assurer l'entretien de l'équipement et tenir le journal de la production de chlore.

Qu'avons-nous appris aujourd'hui ?

- Comment fonctionne le Mini-WATA ?
- Quelles sont les cinq étapes de la production de chlore et du traitement de l'eau ?
- Quelles précautions doivent-elles être prises pour que la production de chlore soit sans danger ?
- Pourquoi le WataTest est-il important ?
- Comment savoir que l'on peut boire l'eau sans risque ?

Messages à retenir et transmettre à la maison

- Avantage de la production locale de chlore : la qualité du chlore produit est assurée et le chlore peut être produit à la demande.

2.5.2 Informations de référence - La chloration

Le chlore est le désinfectant le plus couramment utilisé dans le monde. C'est une méthode efficace capable de tuer 99 % des germes. Le chlore est disponible sous différentes formes, comme des tablettes, de la poudre granulée et des solutions de concentré liquide. Il peut également être produit localement.

La chloration est une méthode de purification de l'eau permettant de la rendre plus sûre pour la consommation humaine. On laisse le chlore agir dans l'eau pendant 30 minutes, pour lui permettre de réagir avec les germes présents. L'eau traitée à l'aide de chlore doit être claire. Après la chloration, la présence de chlore résiduel dans l'eau traitée indique que celle-ci est protégée d'une recontamination pendant sa conservation.

La production de chlore est sans risque si vous respectez les règles suivantes :

- Ne pas inhaler le concentré pendant un long moment.
- Travailler dans un endroit bien ventilé.
- Ne jamais utiliser de récipient métallique pendant la procédure.
- Ne pas boire la solution de chlore (elle n'est pas toxique mais a un goût très désagréable).
- Ne pas renverser le chlore sur ses vêtements car il a un pouvoir blanchissant.

Avantages

- Méthode de désinfection la plus utilisée au monde
- Puissante et efficace
- Fiable, tue 99 % des agents pathogènes
- Impact positif prouvé sur la santé
- Facile d'utilisation
- Chlore résiduel empêchant une recontamination
- Peu onéreuse
- Rapide : seules 30 minutes sont nécessaires
- Gros volumes d'eau traités

Désavantages

- Nécessite de l'eau relativement claire
- Altère le goût et l'odeur de l'eau
- N'est pas efficace contre la contamination chimique
- Faible protection contre certains organismes (cryptosporidium)
- Les solutions chlorées doivent être manipulées avec soin
- Le dosage est la principale difficulté
- Pas toujours accessible localement.

Mini WATA

Le Mini-WATA est un petit appareil qui produit du chlore liquide d'une concentration de 6 g/l. Il ne nécessite que de l'eau claire, du sel et une source d'alimentation externe, et réalise un processus appelé électrolyse. Le Mini-WATA s'insère parfaitement dans une petite bouteille d'eau en plastique d'une capacité de 0,5 litre. Il produit 0,5 litre de concentré de chlore actif en cinq heures, ce qui est suffisant pour traiter jusqu'à 2 000 litres d'eau.



Le Mini-WATA et une bouteille d'eau de 0,5 litre

Le Mini-WATA peut être connecté à un panneau photovoltaïque de 10W minimum, des pinces de fixation étant fournies avec l'appareil. Si vous avez accès à l'électricité, vous pouvez simplement brancher le transformateur fourni au réseau électrique (110V ou 220V).

Au chapitre « Station de traitement de l'eau », vous trouverez des informations sur le matériel nécessaire (voir page 88). L'équipement est précieux. Désignez une personne chargée de prendre soin des équipements et de s'assurer de leur stockage en lieu sûr.

Avantages

- Simple et robuste
- Facile d'emploi : ne nécessite que de l'eau claire, du sel de cuisine et une quelconque source de courant électrique.
- Bon marché : le coût du chlore produit est inférieur au chlore disponible sur le marché.
- Indépendance vis-à-vis des fournisseurs extérieurs.
- Production à la source qui évite les problèmes liés au transport et au stockage.
- Contrôle de la qualité avec WataTest et WataBlue

Aperçu - la production de chlore et le traitement de l'eau

Cinq étapes sont indispensables pour traiter l'eau à l'aide d'une solution de chlore produite avec le Mini-WATA. Chaque étape renvoie à un manuel d'utilisation spécifique figurant à l'annexe (voir page 108).

- Étape 1 : Produire le chlore - Manuel d'utilisation « Mini-WATA »
- Étape 2 : Contrôler la concentration de chlore avec WataTest - Manuel d'utilisation « Kit de réactif WataTest »
- Étape 3 : Traiter l'eau en y ajoutant le chlore - Manuel d'utilisation « Utilisation du concentré de chlore actif »
- Étape 4 : Contrôler le chlore résiduel libre avec WataBlue - Manuel d'utilisation « Kit réactif WataBlue »
- Étape 5 : L'eau peut être consommée sans risque !

Étape 1 : Produire le chlore

Suivez la procédure décrite dans le manuel d'utilisation «Mini-WATA électrique et solaire».

- **Entretien**
  Rincez le Mini-WATA à l'eau claire après chaque utilisation. N'utilisez pas de savon. Trempez-le dans une solution composée d'eau et de vinaigre ou de citron pendant une nuit lorsque le WATA est couvert de trop de dépôts blancs. Ne laissez pas tourner le WATA pendant plus de dix heures d'affilée. Nettoyez le panneau solaire avec un chiffon et de l'eau pour ôter la poussière



Nettoyez le Mini-WATA dans une solution d'eau et de citron ou de vinaigre

Nettoyez le panneau solaire avec de l'eau et un chiffon

- **Durée de conservation du chlore**
  Utilisez le concentré de chlore actif au plus tard 24 heures après sa production. Au-delà, la concentration de chlore commencera à décroître et ne permettra plus d'assurer un traitement adéquat de l'eau. Les températures élevées influencent la stabilité du chlore. Vous devriez mesurer la concentration de chlore avec le WataTest juste avant de traiter l'eau.

- **Pluie**
  Pendant les périodes de pluie, le panneau solaire n'aura pas suffisamment d'énergie pour faire fonctionner le Mini- WATA. Arrêtez la production, stockez tout l'équipement dans un lieu adéquat et recommencez la production de chlore une fois le soleil de retour. Le processus de production de chlore peut être recommencé. Si vous faites tourner l'appareil pendant deux heures un jour, trois heures suffiront le lendemain pour obtenir les cinq heures nécessaires.

Étape 2 : Contrôler la concentration du chlore avec WataTest

Suivez la procédure décrite dans le manuel d'utilisation « WataTest ».

- **Importance de WataTest**
  Le Mini-WATA produit avec fiabilité 0,5 litre de chlore liquide d'une concentration de 6 g/l en cinq heures. Toutefois, la concentration peut varier en fonction de la qualité initiale de l'eau, du dosage et de la qualité du sel, de la qualité de l'alimentation électrique, du temps de réaction et de l'environnement. Il est donc important de vérifier la concentration de chlore après chaque production.

- **Adaptation de la quantité**
  Si la concentration est inférieure à 5 g/l, connectez le Mini-WATA au panneau solaire ou au réseau électrique et continuez le processus. Si elle est de 5,5 g/l ou supérieure à 6 g/l, adaptez la dilution conformément au tableau ci-dessous :

Concentration de chlore en g/l	Quantité de chlore à ajouter (20 litres)
5.5	5.50 ml
6	5.00 ml
6.5	4.60 ml
7	4.28 ml

- **Stockage et étiquetage du chlore**
  Après chaque production, stockez le chlore dans un récipient opaque en plastique et étiquetez-le en indiquant la concentration de chlore obtenue, la date de production et la date de péremption. Placez le récipient dans un lieu frais à l'abri de la lumière du soleil.

Étape 3 : Traiter l'eau en y ajoutant le chlore produit

Suivez la procédure décrite dans le manuel d'utilisation « Utilisation du concentré de chlore actif ».

- **Traitement de l'eau avec le chlore**
  La quantité de concentré de chlore nécessaire pour le traitement de l'eau dépend de la qualité initiale de l'eau. Pour une eau de qualité moyenne, on utilisera 0,25 ml de chlore produit avec le Mini- WATA par litre d'eau à traiter.

- **Adaptation de la quantité**
  Adaptez la quantité de chlore à ajouter à l'eau en fonction des récipients disponibles localement.

- **Turbidité**
  Pour une désinfection efficace, l'eau doit être claire avec une turbidité inférieure à 5 UTN.



Filtration de l'eau trouble avec un bout de tissu

Étape 4 : Contrôler le chlore résiduel libre avec WataBlue

Suivez les instructions décrites dans le manuel d'utilisation « Kit réactif WataBlue ».

- **Demande en chlore**
  La quantité de chlore nécessaire pour éliminer les germes présents dans l'eau est appelée « demande en chlore ». Celle-ci dépend de la source et de la qualité de l'eau : plus l'eau est « sale », plus la demande en chlore augmente.

- **Chlore résiduel libre**
  La quantité de chlore qui demeure après 30 minutes est appelée chlore résiduel libre. Une quantité définie de chlore résiduel libre montre que l'eau traitée peut être consommée. L'eau est protégée d'une recontamination. Mesurez la quantité de chlore résiduel après chaque traitement avec du chlore. La concentration idéale de chlore résiduel libre dans l'eau se situe entre 0,5 ppm et 1 ppm (parties par million).

- **Contrôler le chlore résiduel libre à l'aide de WataBlue**
  WataBlue, un réactif non toxique, est l'une des méthodes permettant de mesurer la concentration de chlore résiduel libre dans l'eau traitée.

- **Conservation de l'eau**
  L'eau traitée devrait être conservée dans un récipient propre et fermé.

Étape 5 : L'eau peut être consommée sans risque !

L'eau est maintenant prête à la consommation. Le chlore empêche toute recontamination. Conservée de façon adéquate, l'eau reste saine.

2.6 Leçon 6 : Le contrôle de la qualité de l’eau

Informations pour l’enseignant - Leçon 6

La leçon commence par expliquer pourquoi et comment le contrôle de la qualité de l’eau devrait être réalisé. Ensuite, trois contrôles sont effectués, un sur de l’eau brute, un sur de l’eau traitée avec la méthode SODIS et un sur de l’eau chlorée. Les résultats des tests peuvent être interprétés le jour suivant.

Objectifs - Connaissances
- Savoir ce que mesure le test de la qualité de l’eau
- Comprendre pourquoi E. coli est utilisée comme indicateur

Objectifs - Mentalités
- Considérer un test de la qualité de l’eau comme un outil utile

Durée
- 30 minutes (Journée 1)
- 30 minutes (Journée 2)

Matériel - École
- 1 ml d’eau traitée avec SODIS
- 1 ml d’eau chlorée
- 1 ml d’eau brute contaminée provenant d’une source utilisée pour la boisson
- 1 stylo résistant à l’eau
- 1 récipient avec de l’eau chaude (> 70 ^{0}C)
- 1 conteneur pour les déchets
- Matériel de dessin

Matériel - Boîte à outils
- 3 tests de qualité de l’eau
- 3 seringues
- Images : Leçon 6

Messages clés de la leçon

- **Un test de la qualité de l'eau peut détecter de petits organismes invisibles à l'œil nu.**
- **La présence de la bactérie E. coli indique une contamination récente par des matières fécales.**

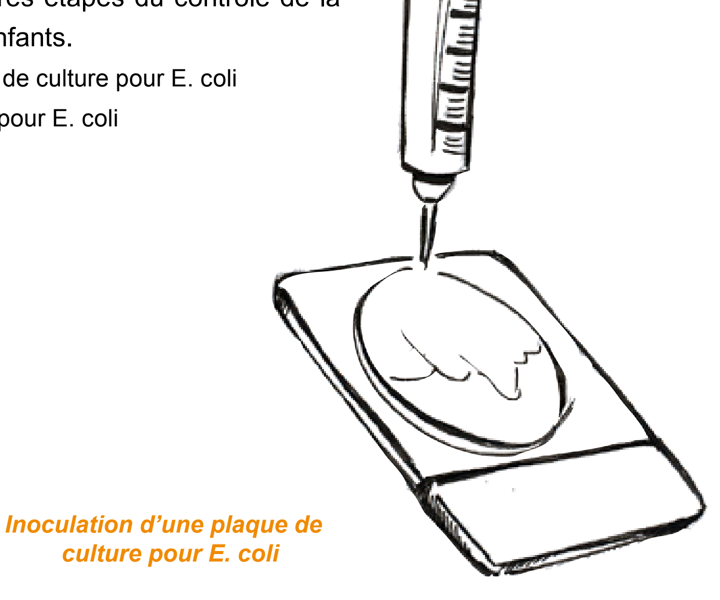
Contrôle de la qualité de l'eau

Image: *L'eau d'un peu plus près*
Matériel : *3 tests de la qualité de l'eau, 3 seringues, 1 ml d'eau brute, 1 ml d'eau traitée avec SODIS, 1 ml d'eau chlorée, 1 stylo résistant à l'eau*

1. Expliquez pourquoi vous effectuez un contrôle de la qualité de l'eau. Remontrez aux écoliers l'image « L'eau d'un peu plus près ».
   – L'eau contient de très petits organismes invisibles à l'œil nu, comme des bactéries et des virus.
   – Certains de ces microorganismes constituent une grave menace pour la santé humaine, car ils causent diverses maladies aux symptômes suivants : vomissements, crampes abdominales ou diarrhée.
   – Comme on ne peut pas voir ces dangereux petits organismes, nous réaliserons un contrôle de la qualité de l'eau afin de déterminer leur éventuelle présence.

2. Expliquez comment le test fonctionne et pourquoi E. coli sert d'indicateur.
   – E. coli est presque toujours d'origine fécale.
   – La présence d'E. coli est facile à déterminer.

3. Effectuez les trois premières étapes du contrôle de la qualité de l'eau avec les enfants.
   – Inoculation des plaques de culture pour E. coli
   – Incubation des plaques pour E. coli



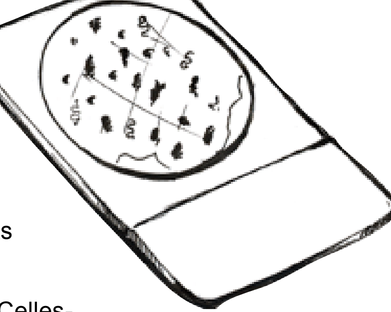
Inoculation d'une plaque de culture pour E. coli

Résultats du contrôle de la qualité de l'eau

Matériel : 3 tests de qualité de l'eau, matériel de dessin

1. Prenez les plaques conservées pendant 24 heures et effectuez les dernières étapes du contrôle de qualité de l'eau.

2. Comptez les E. coli avec les enfants.
   - Comptez le nombre de points bleus (E. coli) et calculez la concentration d'E. coli pour 100 ml d'eau, en multipliant par 100 le nombre de points comptés dans 1 ml.
   - Les points rouges sont des colonies de coliformes. Celles-ci n'ont pas besoin d'être comptées pour ce test car elles n'indiquent pas une contamination fécale.



E. coli et des colonies de coliformes

3. Interprétez les résultats du test avec les enfants et incitez-les à désinfecter leur eau à l'école comme à la maison.
   - Pour que l'eau soit potable, il ne doit pas y avoir le moindre point bleu (colonies d'E. coli).
   - L'eau brute présente-elle une contamination fécale ?
   - L'eau chlorée présente-elle une contamination fécale ?
   - L'eau traitée avec SODIS présente-elle une contamination fécale ?

4. Éliminez le test utilisé.
   - Brûlez-le, ou désinfectez-le avec de l'eau chaude (> 70 °C) ou du chlore.

Qu'avons-nous appris aujourd'hui ?

- À quoi sert le contrôle de la qualité de l'eau ?
- La désinfection de l'eau avec SODIS est-elle efficace ?
- La désinfection de l'eau avec du chlore est-elle efficace ?

Messages à retenir et à transmettre à la maison

- Parlez à votre famille de la qualité de l'eau brute, de l'eau chlorée et de l'eau traitée avec SODIS.
- Expliquez à votre famille comment mesurer la qualité de l'eau.

2.6.1 Informations de référence

Il existe plusieurs types de tests de la qualité de l'eau, qui mesurent différents indicateurs de la contamination de l'eau, comme la présence de microorganismes, de métaux lourds ou de pesticides.

Le test de qualité « Compact Dry EC » mesure la présence de bactéries dans l'environnement et les excréments de l'homme et des animaux à sang chaud comme les vaches ou les chiens. Le test détecte deux groupes de bactéries :

- **Coliformes totaux**
  Ils sont généralement inoffensifs et on les trouve dans la nature (végétation, sol). Si seul ce type de bactéries est détecté dans l'eau, alors une contamination fécale est improbable.

- **Escherichia coli (E. coli)**
  La bactérie E. coli est présente en grand nombre dans les intestins humains. La plupart des E. coli sont inoffensives, mais certaines souches peuvent provoquer des maladies. La présence d'E. Coli dans un échantillon d'eau indique une contamination fécale récente.

Les tests de qualité de l'eau nécessitent un laboratoire bien équipé et du personnel formé. Néanmoins, dans la mesure où de tels éléments sont rarement disponibles, une méthode adaptée pour tester la qualité de l'eau est décrite plus loin. Elle fonctionne avec le matériel suivant :

- 1 échantillon d'eau
- 1 plaque de culture pour E. coli
- 1 seringue
- 1 récipient avec de l'eau chaude (> 70 ^{0}C)
- 1 conteur pour les déchets
- Matériel d'étiquetage, par exemple un stylo résistant à l'eau, du papier ou des autocollants

Le contrôle de la qualité de l’eau étape par étape

- **Étape 1 : Préparation**
  Préparez le matériel nécessaire. Il est essentiel de réaliser le test dans les conditions les plus hygiéniques possibles. Cela inclut l’hygiène personnelle (lavage des mains avec du savon), la propreté de l’environnement (pièce où le test est réalisé) et du matériel, qui doit être désinfecté à l’eau chaude (> 70 ^{0}C).

- **Étape 2 : Inoculation de la plaque de culture E. coli**
  – Remplissez une seringue d’1 ml avec de l’eau à analyser.
  – Ôtez la protection de la plaque de culture E. coli et placez la plaque face vers le haut sur une surface propre. Ne touchez pas le côté intérieur de la protection. Déposez le contenu de la seringue sur la plaque.
  – Replacez la protection.
  – Étiquetez la protection, en indiquant le type d’eau utilisé (eau brute, eau chlorée, eau traitée avec SODIS), ainsi que la date.

SODIS WATER
18 / 08 / 2011

Exemple d’étiquetage

- **Étape 3 : Incubation des plaques de culture E. coli**
  – Placez les plaques de culture pendant 24 heures dans un lieu sec et sombre à une température de 25 – 35 ^{0}C.
  – Nettoyez le reste du matériel et stockez-le dans un lieu sec et propre.

- **Étape 4 : Comptage des E. coli**
  – Les points bleus sont des colonies d’E. coli, les points rouges des colonies de coliformes totaux.
  – Comptez le nombre de points bleus et calculez la concentration d’E. coli pour 100 ml d’eau en multipliant par 100 le nombre obtenu pour l’échantillon d’1 ml.

- **Étape 5 : Interprétation des résultats du test**
  Il est important de se concentrer sur l'interprétation des points bleus (colonies d'E coli), car ils indiquent une contamination fécale. Or l'eau potable ne devrait compter aucun point bleu.

Résultats	Interprétation	Qualité de l'eau
Aucun point	Pas de contamination fécale ou environnementale	Le test indique que l'eau est potable.
Que des points rouges	Pas de contamination fécale.	Le test indique que l'eau est potable.
Que des points bleus	Contamination fécale récente détectée. Boire cette eau peut causer des maladies.	Le test indique que l'eau n'est pas potable.
Points rouges et bleus	Contaminations fécale et environnementale récentes détectées. Boire cette eau peut causer des maladies.	Le test indique que l'eau n'est pas potable.

- **Étape 6 : Action**
  - Si le test effectué sur de l'eau brute indique que l'eau n'est pas potable, désinfectez l'eau.
  - Si le test effectué sur de l'eau brute indique que l'eau est saine, refaites un test à une date ultérieure ou avec une autre source d'eau.
  - Si le test effectué sur de l'eau traitée avec SODIS ou de l'eau chlorée indique que l'eau n'est pas potable, refaites le test. Assurez-vous que l'eau a été désinfectée correctement et que le test de qualité a été réalisé de façon adéquate.

- **Étape 7 : Élimination du test utilisé**
  Le test devrait être éliminé adéquatement afin d'éviter toute contamination. Brûlez-le, ou désinfectez-le avec de l'eau chaude (> 70 °C) ou du chlore. Ne laissez pas les enfants jouer avec le test.

2.7 Leçon 7 : La recontamination de l'eau

Informations pour l'enseignant - Leçon 7

Cette leçon enseigne aux enfants comment conserver l'eau adéquatement et la manipuler de façon hygiénique.

Objectifs - Connaissances

– Connaître trois étapes durant lesquelles l'eau risque une recontamination

Objectifs - Mentalités

– Considérer la conservation adéquate et la manipulation hygiénique de l'eau comme faisant partie intégrante du traitement de l'eau

Objectifs - Compétences

– Être capable de stocker l'eau adéquatement et de la manipuler dans de bonnes conditions d'hygiène

Durée

– 40 minutes (Journée 1)
– 10 minutes (Journée 2)

Matériel - École

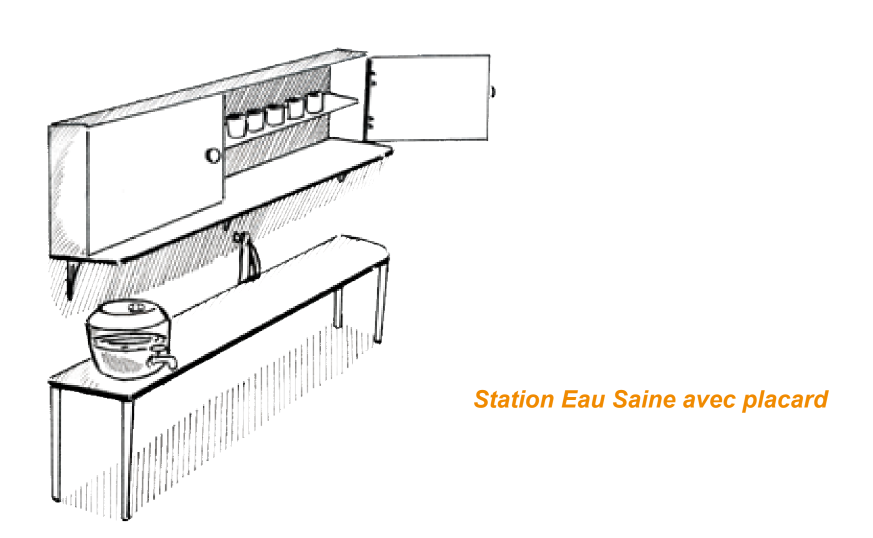
– Gobelets ou verres

Matériel - Boîte à outils

– Images : Leçon 7

Infrastructure

– Station Eau Saine



Station Eau Saine avec placard

Messages clés de la leçon

- **L'eau potable peut ne pas rester potable.**
- **Des mesures simples peuvent empêcher une recontamination de l'eau.**
- **Les éléments clés sont un stockage adéquat et de bonnes pratiques d'hygiène pour la manipulation de l'eau.**

Sources de recontamination de l'eau

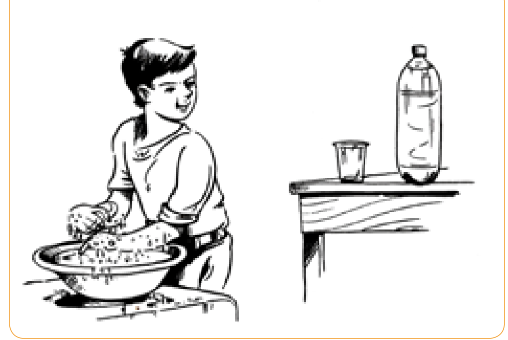
Images : Prévenir une recontamination, Stockage inadéquat de l'eau

1. Répétez le message clé de la leçon « La contamination de l'eau » (voir page 25).
   - La contamination de l'eau peut se produire à la source, durant le transport ou à cause d'un stockage inadéquat.

2. Montrez les images «Prévenir une recontamination». Demandez aux enfants de classer les images et de présenter la séquence des bonnes pratiques de manipulation de l'eau.



Stockage sûr de l'eau



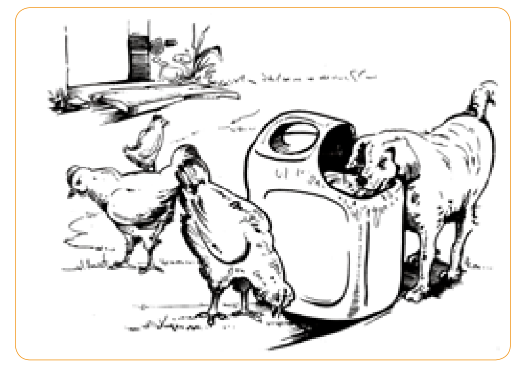
Lavage des mains

3. Aidez-les à classer la séquence dans l'ordre et expliquez les différentes actions qui peuvent prévenir une recontamination de l'eau potable.
   - Transportez l'eau en toute sécurité jusqu'au lieu de stockage.
   - Stockez l'eau de façon sûre.
   - Lavez-vous les mains et lavez les verres et autres récipients avec du savon.

4. Montrez les images « Stockage inadéquat de l'eau » et expliquez les mauvais comportements.



Bouteilles et verres sales

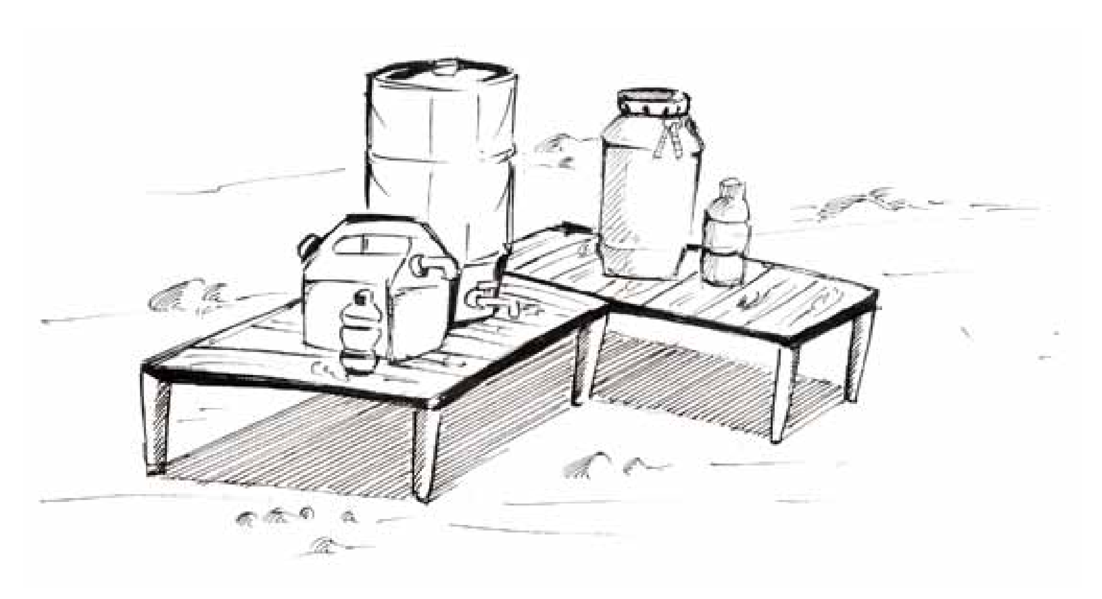


Animaux buvant dans le récipient d'eau

Une bonne pratique : le stockage sûr de l'eau

Infrastructure : station eau potable

1. Installez la station eau potable avec les enfants (voir page 90). L'Équipe Eau Saine peut aussi se charger de cette tâche.



Station Eau Saine avec contenants pour le stockage et bouteilles

2. Expliquez les avantages d'une station eau potable. Conservez-y l'eau en tout sécurité jusqu'au lendemain et buvez-la alors avec les enfants. Insistez sur la manipulation hygiénique de l'eau potable lors de son stockage et de sa consommation.

Qu'avons-nous appris aujourd'hui ?

- Pourquoi le stockage sûr de l'eau est-il important ?
- Citez trois étapes où l'eau pourrait être recontaminée.
- L'eau traitée doit-elle toujours être stockée adéquatement et manipulée de façon hygiénique ?
- Comment conserver l'eau adéquatement ?
- Comment manipule-t-on l'eau adéquatement ?

Messages à retenir et à transmettre à la maison

- Où stocke-t-on l'eau à la maison ?
- Comment peut-on améliorer la situation ?

2.7.1 Informations de référence

Pour prévenir la recontamination de l'eau potable, celle-ci devrait être conservée dans des récipients appropriés et manipulée dans de bonnes conditions d'hygiène.

Conservation dans des récipients appropriés

Depuis des millénaires, on stocke l'eau dans des récipients faits de divers matériaux (par exemple bois, cuivre, peaux d'animaux). De nos jours, des récipients en aluminium ou plastique sont également disponibles presque partout dans le monde.

Dans l'idéal, l'eau traitée avec SODIS devrait être stockée directement dans la bouteille en PET utilisée pour le traitement. Dans le cas d'autres méthodes de traitement, divers récipients disponibles sur le marché local et peu onéreux sont utilisés (seaux, pots, bidons, barils, contenants de boisson vides, poches souples ou pichets).

Cependant, seuls certains de ces contenants sont adaptés à la conservation de l'eau potable, en particulier les bidons, certains contenants de boisson plastiques et certains récipients souples. Les cinq facteurs clés influençant l'impact des récipients de stockage sont énoncés au chapitre « Station Eau Saine » (voir page 90).

Bonnes pratiques pour la manipulation de l'eau potable

Plusieurs pratiques d'hygiène devraient être prises en compte pour préserver la salubrité de l'eau :

- Utilisez un contenant spécifique pour récolter et stocker l'eau non traitée.
- Utilisez un contenant différent pour stocker l'eau traitée.
- N'employez jamais le même contenant pour l'eau traitée et l'eau non traitée.
- Nettoyez fréquemment le contenant de stockage avec du chlore/savon/détergent.
- Verser l'eau à partir du contenant plutôt que de la prélever à l'aide d'un ustensile.
- Consommez l'eau traitée aussi vite que possible.
- Stockez l'eau traitée en hauteur dans un endroit ombragé de la maison, hors de portée des petits enfants et des animaux.[14]

[14] CAWST: An introduction to household water treatment and safe storage. 2009.

2.8 Leçon 8 : L'hygiène

Informations pour l'enseignant - Leçon 8

La leçon commence avec un aperçu des bonnes pratiques d'hygiène et met ensuite l'accent sur le lavage des mains, qui est la mesure d'hygiène primordiale. Le lavage adéquat des mains repose sur la méthode 3 x 3 combinant les trois étapes et moments clés du lavage des mains.

Objectifs - Connaissances
- Connaître quatre bonnes pratiques d'hygiène personnelle et environnementale
- Connaître les trois moments clés du lavage des mains
- Connaître les trois étapes clés du lavage des mains

Objectifs - Mentalités
- Volonté de se laver les mains à la maison et à l'école
- Respect de son corps et de l'environnement

Objectifs - Compétences
- Être capable d'utiliser correctement la station de lavage des mains
- Être capable de se laver correctement les mains à certains moments critiques

Durée
- 50 minutes

Matériel - École
- Savon/cendres/détergent

Matériel - Boîte à outils
- Images : Leçon 8

Infrastructure
- Station lavage des mains



Station lavage des mains avec contenants fermés et bassines

Messages clés de la leçon

- **L’hygiène englobe les pratiques d’hygiène personnelle et environnementale.**
- **Le lavage des mains est la pratique d’hygiène la plus importante.**
- **Un lavage des mains adéquat comprend trois étapes clés à certains moments critiques.**

Qu’est-ce que l’hygiène ?

1. Demandez aux écoliers s’ils comprennent ce qu’est l’hygiène et quelles pratiques d’hygiène ils connaissent et appliquent déjà.
   - L’hygiène englobe les pratiques d’hygiène personnelle et environnementale.
   - Les pratiques d’hygiène personnelle sont les suivantes : lavage des mains, lavage des mains et du visage des enfants, lavage des cheveux, brossage des dents, bains réguliers.
   - Les pratiques d’hygiène environnementale sont : nettoyage du lieu de vie et des alentours, stockage des aliments dans des contenants couverts, protection des sources d’eau.



Le lavage des mains est la mesure d’hygiène la plus importante

Lavage des mains avec du savon

Images : Fesses- Mains- Bouche, Mains propres

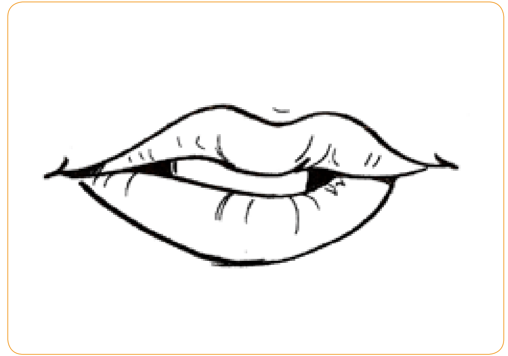
1. Expliquez que la leçon met l'accent sur le lavage des mains car c'est la mesure d'hygiène la plus importante. Un moyen facile d'apprendre à se laver les mains correctement est de suivre la méthode 3 x 3, qui repose sur trois moments critiques où se laver les mains ainsi que sur trois étapes clés de ce lavage.

2. Demandez aux enfants à quels moments ils devraient se laver les mains.
   - Après avoir déféqué ou avoir changé ou nettoyé un bébé.
   - Avant de cuisiner ou de préparer des aliments.
   - Avant de manger ou de nourrir un enfant.

3. Disposez les trois images « Fesses–Mains–Bouche » et demandez aux enfants de placer les images du lavage des mains.



Fesses



Bouche

4. Montrez les images « Mains propres ». Expliquez les trois étapes du lavage des mains et discutez-en avec les enfants. Soulignez l'importance d'utiliser du savon.
   - Lavez vos deux mains avec de l'eau et du savon, des cendres ou du détergent.
   - Frottez la paume et le dessus de vos mains, ainsi qu'entre vos doigts, au moins trois fois.
   - Séchez-vous les mains.



Mains sales



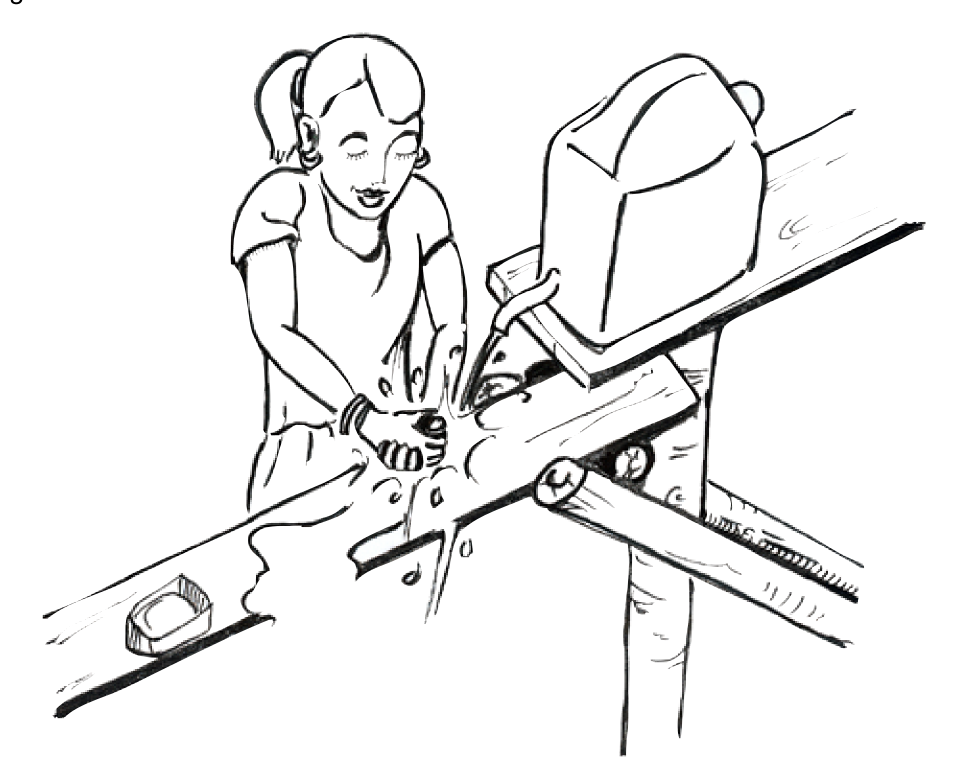
Se laver les mains avec du savon

Une bonne pratique : le lavage des mains

Infrastructure : station de lavage des mains

1. Mettez en place avec les enfants la station de lavage des mains (voir page 91). Cette tâche peut aussi être effectuée par l'Équipe Eau Saine.

2. Pratiquez conjointement les trois étapes clés d'un lavage des mains adéquat. Les enfants pratiquent devant leurs pairs, qui peuvent formuler des commentaires pour corriger les erreurs.



Une jeune fille se lave les mains avec du savon

Qu'avons-nous appris aujourd'hui ?

- Citez quatre bonnes pratiques d'hygiène personnelle et environnementale.
- Quelles sont les trois moments critiques où il faut se laver les mains ?
- Quelles sont les trois étapes clés du lavage des mains ?
- Pourquoi est-ce important d'utiliser du savon pour se laver les mains ?
- Montrez comment utiliser la station de lavage des mains.

Messages à retenir et à transmettre à la maison

- Quelles pratiques d'hygiène avons-nous à la maison ?
- Où nous lavons-nous les mains ?
- Peut-on construire une station de lavage des mains ?

2.8.1 Informations de référence

Les programmes d'approvisionnement en eau et d'assainissement n'atteindront pas pleinement leurs objectifs tant que les bonnes pratiques d'hygiène ne seront pas promues et mises en œuvre. Il existe de bonnes pratiques d'hygiène personnelle et d'hygiène environnementale.

- **Pratiques d'hygiène personnelle**
  Les bonnes pratiques d'hygiène personnelle sont notamment : se laver les mains, se laver les cheveux, se brosser les dents, et prendre un bain et se laver toutes les parties du corps régulièrement.

- **Pratiques d'hygiène environnementale**
  L'hygiène inclut des pratiques relatives à l'environnement telles que nettoyer son lieu de vie et ses alentours, stocker les aliments dans des contenants couverts, laver et cuire les aliments, protéger les sources d'eau.

Lavage des mains avec du savon

Se laver les mains avec du savon est la mesure d'hygiène la plus importante pour empêcher la propagation des agents pathogènes. Utiliser du savon est essentiel, car il permet d'éliminer la graisse et les saletés, qui véhiculent la plupart des germes. Se laver les mains à l'eau uniquement est nettement moins efficace que se laver les mains avec du savon. Un lavage des mains adéquat dure au moins 20 secondes.

Un bon moyen d'apprendre à se laver les mains correctement est de suivre la méthode 3 x 3.[15]

Les trois moments auxquels vous devriez vous laver les mains sont :

- Avant de cuisiner ou de préparer des aliments
- Avant de manger ou de nourrir un enfant
- Après avoir déféqué, ou changé ou nettoyé un bébé

Les trois étapes du lavage des mains sont :

- Se laver les deux mains avec de l'eau et du savon, des cendres ou du détergent
- Se frotter la paume et le dessus des mains, ainsi qu'entre les doigts, au moins trois fois
- Se sécher les mains



Se laver les mains avec du savon

[15] CAWST: An introduction to household water treatment and safe storage. 2009.

2.9 Leçon 9 : L'assainissement

Informations pour l'enseignant - Leçon 9

Après la leçon sur l'amélioration de la qualité de l'eau et de l'hygiène, cette leçon complète la formation sur la manière d'interrompre les voies de transmission des maladies. Elle met l'accent sur l'utilisation de l'infrastructure d'assainissement disponible à l'école. Au terme de la leçon, les enfants deviendront des Promoteurs Eau Saine.

Objectifs - Connaissances

- Savoir où et comment les excréments produits à l'école se retrouvent ailleurs
- Connaître les quatre étapes d'une utilisation adéquate de toilettes

Objectifs - Mentalités

- Être disposé à se laver les fesses et les mains après être allé aux toilettes

Objectifs - Compétences

- Être capable d'utiliser des toilettes/latrines de façon hygiénique

Durée

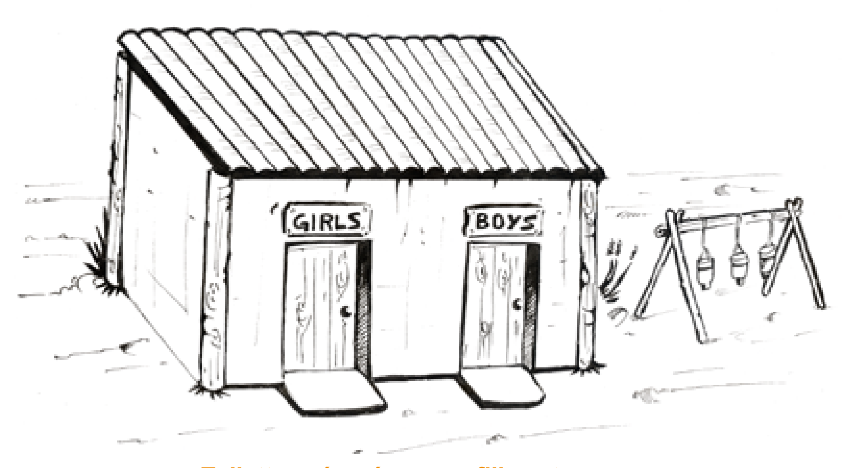
- 60 minutes

Matériel - École

- Savon/cendres/détergent

Infrastructure

- Toilettes ou latrines



Toilettes séparées pour filles et garçons

Messages clés de la leçon

- **L'assainissement est étroitement lié aux pratiques d'hygiène.**
- **L'utilisation adéquate de toilettes comprend quatre étapes : évacuation sûre des excréments, nettoyage anal, nettoyage des toilettes et lavage des mains avec du savon.**

Assainissement

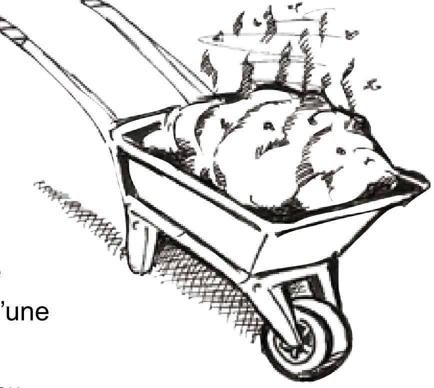
1. Parlez de l'assainissement aux enfants.
   - Un bon assainissement est synonyme d'évacuation sûre de l'urine et des excréments humains.
   - Les principaux problèmes sont les systèmes d'assainissement inadéquats et l'usage non hygiéniques des systèmes d'assainissement existants.

2. Demandez aux enfants où ils défèquent à la maison et à l'école. Soulignez l'importance de l'évacuation sûre des excréments.
   - Un gramme d'excréments humains contient 10 000 000 virus, 1 000 000 de bactéries, 1 000 spores bactériennes et 100 œufs de parasites.
   - L'évacuation inadéquate des excréments constitue une grave menace pour la santé humaine.

Excréments produits à l'école

1. Montrez aux enfants l'importance de l'évacuation sûre des excréments en calculant la quantité d'excréments produits à l'école en un mois.
   - 1 défécation de 100 g d'excréments par jour x le nombre de personnes dans l'école x 30 jours.

2. Visualisez la quantité d'excréments, par exemple en la comparant au chargement d'un camion ou d'une brouette.
   - Combien de fois faudrait-il charger un camion ou une brouette pour transporter tous ces excréments ?



Brouette remplie d'excréments

3. Expliquez ce qui se passe avec les excréments à l'air libre et comment ils se retrouvent dans la bouche des enfants.

Utilisation des toilettes ou latrines

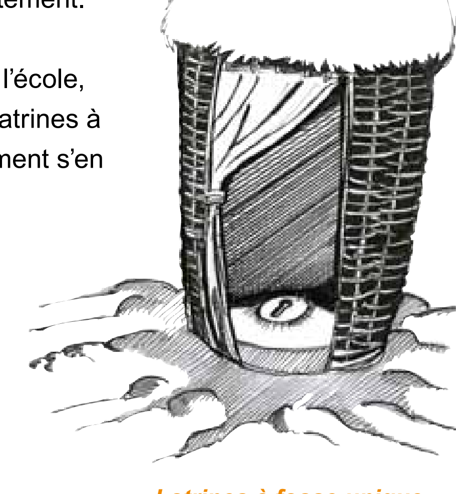
1. Décrivez le système d'assainissement de l'école et de la communauté et expliquez les étapes importantes d'une utilisation hygiénique.
   - Évacuation sûre des excréments
   - Nettoyage anal
   - Nettoyage des toilettes/latrines
   - Nettoyage des mains avec du savon

Une bonne pratique : l'utilisation adéquate des toilettes ou latrines

Infrastructure : toilettes ou latrines

S'il y a des toilettes/latrines dans l'école ou dans les alentours, rendez-vous y avec les enfants et montrez-leur comment les utiliser correctement.

S'il n'y a pas de toilettes ou latrines dans l'école, vous pouvez construire avec les enfants des latrines à fosse unique. L'Équipe Eau Saine peut également s'en charger.



Latrines à fosse unique

2. Montrez la position adéquate à adopter pour utiliser les toilettes.

3. Montrez emblématiquement comment s'accroupir de manière à ce que tous les excréments tombent dans le trou.

4. Montrez emblématiquement comment se nettoyer après avoir utilisé les toilettes et comment nettoyer celles-ci.

5. Après la démonstration, lavez-vous les mains ensemble.

Qu'avons-nous appris aujourd'hui ?

- Où finissent par se retrouver les excréments produits à l'école, et comment ?
- Pourquoi la défécation à l'air libre est-elle dangereuse ?
- Quelles sont les quatre étapes d'une utilisation adéquate des toilettes ?
- En quoi des latrines sales ont-elles un impact sur votre santé ?
- Montrez comment utiliser des toilettes/latrines de façon hygiénique.

Messages à retenir et à transmettre à la maison

- Je suis maintenant un Promoteur Eau Saine !

Cérémonie pour les Promoteurs Eau Saine

- Promenez-vous à nouveau à travers l'école et la communauté. Montrez aux enfants les améliorations qui ont été apportées ainsi que les problèmes qui demeurent. Insistez sur l'importance de leurs nouvelles connaissances, mentalités et compétences.

- Expliquez aux enfants qu'ils sont maintenant des Promoteurs Eau Saine et qu'ils jouent un rôle important dans la communauté.

- Un Promoteur Eau Saine se caractérise par ses connaissances, ses mentalités et ses compétences. .

  Un Promoteur Eau Saine :
  - comprend les liens entre l'eau, l'hygiène et la santé ;
  - peut utiliser correctement l'infrastructure de son école ;
  - peut décontaminer de l'eau et la stocker adéquatement ;
  - peut vivre dans de bonnes conditions d'hygiène ;
  - est disposé à appliquer ses compétences à l'école et à la maison ;
  - est disposé à aider sa famille, ses amis et sa communauté.

Enfant avec un certificat Promoteur Eau Saine

Création d'un spectacle

Créez une pièce de théâtre ou un spectacle de marionnettes avec les enfants, mettant en scène par exemple des enfants qui veulent convaincre leurs amis de devenir aussi des Promoteurs Eau Saine. Vous trouverez des indications sur la création d'une pièce ou d'un spectacle de marionnettes à l'annexe (voir page 100).



Des enfants jouant une pièce

2.9.1 Informations de référence

L'assainissement fait habituellement référence à la mise à disposition d'infrastructures et de services pour l'évacuation sûre de l'urine et des excréments humains. Il englobe aussi le maintien de bonnes conditions d'hygiène au travers de services tels que le ramassage des déchets et l'évacuation des eaux usées

Utilisation adéquate des toilettes ou latrines

L'utilisation adéquate de toilettes ou latrines comprend quatre étapes :

- **Évacuation sûre des excréments**
  Assurez-vous que tous les excréments sont évacués dans la fosse.

- **Nettoyage anal**
  S'il n'y a pas d'eau à disposition dans les toilettes, les enfants peuvent s'y rendre avec un seau d'eau. Si du papier ou autres articles sont jetés dans la fosse, ils risquent de la remplir ou d'entraîner l'obstruction régulière des tuyaux. Si on les récupère séparément, il faut les évacuer/brûler soigneusement.

- **Nettoyage des toilettes**
  Laissez les toilettes propres. Si nécessaire, nettoyez-les avec de l'eau ou une brosse. Vous pouvez désinfecter régulièrement la dalle des toilettes avec une solution chlorée si vous en avez à disposition.

- **Lavage des mains avec du savon**
  Il est crucial de se laver les mains après avoir déféqué.
  - Lavez-vous les deux mains avec de l'eau et du savon/cendres/détergent.
  - Frottez la paume et le dessus de vos mains, ainsi qu'entre vos doits, au moins trois fois.
  - Séchez-vous les mains.

Compendium des systèmes et technologies d'assainissement

Toutes les principales informations relatives aux technologies d'assainissement sont présentées dans le « Compendium des Systèmes et Technologies d'Assainissement ». Bien qu'il s'adresse en premier lieu aux ingénieurs et planificateurs chargés de la conception des infrastructures, les informations consacrées aux technologies permettent également aux non-spécialistes de comprendre les avantages et limites principaux des différentes technologies.

Cette publication peut être téléchargée en anglais, français et espagnol à l'adresse : www.eawag.ch/forschung/sandec/publikationen

3 Infrastructure

En combinant éducation et infrastructure, l'école est en mesure de créer un environnement hygiénique doté d'un accès à l'eau potable. Des installations solides bâties avec les matériaux adaptés et aux endroits adéquats de l'école permettent aux enfants de mettre en œuvre leurs compétences et facilitent l'intégration de nouveaux comportements dans la vie scolaire quotidienne.

Une école du programme dispose des quatre principales infrastructures suivantes :



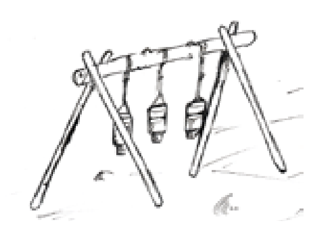
Station de traitement de l'eau

La station de traitement de l'eau est l'endroit où l'eau de l'école est traitée. Ce manuel comprend des indications pour la construction et l'utilisation de stations de traitement de l'eau avec la méthode SODIS ou la méthode de la chloration.



Station Eau Saine

La station Eau Saine est un endroit propre et en hauteur pour conserver l'eau. Elle est constituée d'une table ou d'une étagère et, dans l'idéal, comprend aussi un placard pour ranger les verres et les tasses



Station de lavage des mains

Les stations de lavage des mains sont des lieux fixes où les enfants peuvent se laver les mains. Ce manuel donne des indications en vue de la construction de deux types de stations de lavage des mains.



Toilettes/Latrines

L'installation de toilettes ou de latrines diminue le nombre de défécations à l'air libre. Ce manuel donne des instructions pour la construction de latrines à fosse unique.

Principes pour le choix de l'infrastructure adéquate

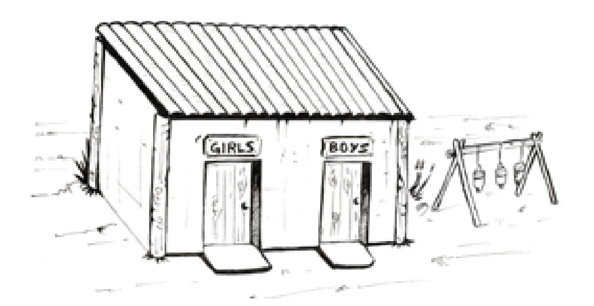
- **L'infrastructure devrait être adaptée aux enfants**
  - Adéquation avec la taille et l'âge des enfants.
  - Facilité d'utilisation.
  - Facilité de nettoyage.
  - Adéquation avec la taille de l'école.
  - Infrastructure sûre qui ne fait pas peur ou ne sent pas mauvais.
  - Résistance aux intempéries.

- **L'infrastructure devrait être adaptée selon les sexes**
  - Installations d'assainissement séparées pour les garçons et les filles, et pour les enseignants de sexe féminin et de sexe masculin.
  - Pour les élèves plus âgés, les besoins hygiéniques relatifs à la menstruation des filles doivent être satisfaits.

- **L'infrastructure devrait protéger l'environnement**
  - L'emplacement des latrines ne doit pas contaminer les sources d'eau.
  - Les eaux usées doivent être évacuées ou recyclées.
  - Les déchets solides doivent être récupérés et évacués.

- **L'infrastructure devrait prendre en compte les moyens financiers des parents et de l'école**
  - Choisissez les modèles peu onéreux qui entrent dans le budget.
  - Les parents devraient être des parties prenantes clés et être associés aux décisions relatives aux finances, aux modèles d'infrastructures et au fonctionnement et à l'entretien de celles-ci.

- **L'infrastructure devrait être facile d'utilisation et d'entretien**
  - Un bon plan de fonctionnement et d'entretien doit être élaboré.
  - Les élèves devraient participer autant que possible au fonctionnement et à l'entretien des installations.
  - Les plans de financement pour le fonctionnement et l'entretien devraient être élaborés avant la construction ou l'achat des installations.[16]



Toilettes séparées pour fille et garçons et station de lavage des mains

[16] USAID: Wash-friendly schools. Basic guide. 2010.

3.1 Station de traitement de l'eau

La station de traitement de l'eau est un endroit fixe dans l'école où l'eau est traitée. Ses caractéristiques dépendent de la méthode de traitement choisie. Cette section présente les stations de traitement de l'eau pour la méthode SODIS et la méthode de la chloration.

Station SODIS

La station SODIS offre un emplacement en dur pour traiter l'eau selon la méthode SODIS. Elle facilite l'application de la méthode et accroît son efficacité. La station SODIS comprend une table fabriquée sur place, qui, dans l'idéal, est recouverte de tôle ondulée afin de fournir de la chaleur supplémentaire.

Emplacement

L'emplacement choisi devrait fournir suffisamment de rayonnement solaire et être facilement accessibles aux enfants. Si on ne peut pas construire de table, on peut aussi placer la station SODIS sur un toit assez bas ou un mur.

Table

L'illustration montre une table constituée de bois et de tôle ondulée. La stabilité et la chaleur supplémentaire fournie par la tôle sont les principaux avantages de cette table. Il est possible d'utiliser du bambou ou des bâtons comme matériel de construction de remplacement.

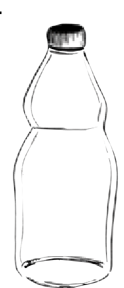
La taille peut être adaptée en fonction des besoins. Une surface inclinée peut permettre de diriger les bouteilles face au soleil et ainsi accroître l'impact des rayonnements UV-A. La table devrait être suffisamment haute pour empêcher que des animaux n'urinent dessus, mais être atteignable pour les enfants.

Des bouteilles sur une table SODIS

Bouteilles

Nous recommandons d'utiliser des bouteilles en PET pour pratiquer la méthode SODIS, car elles sont légères et ne se cassent pas. Elles sont également facilement disponibles dans beaucoup de régions. Toutefois, les bouteilles en verre ou les sacs SODIS spéciales peuvent aussi être utilisées.

Les bouteilles doivent être transparentes et incolores. Les bouteilles en PET très légèrement bleutées peuvent aussi convenir pour la méthode SODIS. Les bouteilles très éraflées doivent par contre être remplacées. Enfin, les bouteilles ne doivent pas avoir une capacité supérieure à trois litres, car le rayonnement UV diminue avec la profondeur de l'eau.



Bouteille en PET incolore et transparente

Station Mini-WATA

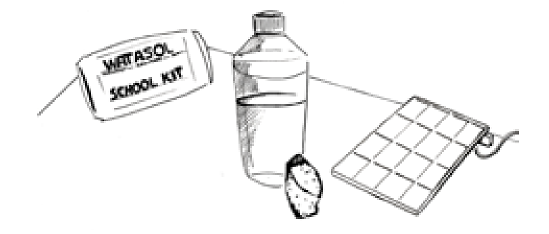
Le Mini-WATA est un simple petit appareil permettant de produire une solution de chlore d'une concentration de 6 g/l. Il nécessite de l'eau claire, du sel et une source d'alimentation (panneau solaire ou réseau électrique).

Emplacement

Un lieu ombragé et bien ventilé offre les conditions idéales à l'utilisation du Mini-WATA.

Kit Mini-WATA

Le kit Mini-WATA comprend un Mini-WATA ainsi que tout l'équipement nécessaire pour produire du chlore et contrôler la qualité de celui-ci.



Kit Mini-WATA, eau, sel et panneau solaire

Il inclut :

- 1 Mini-WATA
- 1 panneau solaire (10 watt minimum)
- 1 paire de pinces crocodile (pour le panneau solaire) ou un transformateur 5 V / 1 A (pour le réseau électrique)
- 1 kit WataTest (pour mesurer la concentration de chlore)
- 1 kit WataBlue (pour mesurer le chlore résiduel)
- 2 seringues : 50 ml (pour la production du chlore), 5 ml (pour le traitement de l'eau)
- 1 récipient en plastique de 0,5 litre (pour la production du chlore et son stockage)
- 1 conteur de 2,5 litres (pour le stockage de l'équipement)

Le récipient en plastique de 0,5 litre est destiné à la production et au stockage du chlore. Une bouteille en PET de 0,5 litre peut aussi être utilisée pour la production de chlore. Le chlore produit qui n'est pas utilisé immédiatement pour traiter l'eau devrait être conservé à l'abri de la lumière. À cet effet, une bouteille plastique opaque convient parfaitement pour protéger le chlore des rayons du soleil. Si vous n'avez pas de bouteilles opaques à disposition, utilisez une bouteille en PET et couvrez-la avec du tissu.

Le kit Mini-WATA comprend un équipement de valeur. Conservez-le dans un lieu sûr, par exemple un placard fermé à clé.

Pour la production de chlore et le traitement de l'eau, il vous faut aussi :

- Une bouteille en PET de 0,5 litre
- De l'eau claire et du sel
- Un bidon de 20 litres



Bidon de 20 litres

3.2 Station Eau Saine

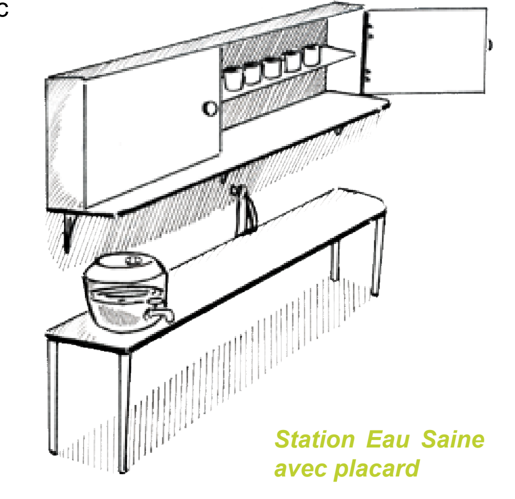
Une Station Eau Saine comprend une table ou une étagère, qui sert à poser les contenants ou les bouteilles pour conserver l'eau, ainsi que les verres et les tasses. Dans l'idéal, elle inclut également un placard pour ranger les verres et les tasses.

Emplacement

La Station Eau Saine devrait être installée à un endroit propre et en hauteur.

Contenants de stockage

Dans l'idéal, il faudrait conserver l'eau traitée avec SODIS directement dans la bouteille en PET utilisée pour le traitement. Les autres méthodes de traitement emploient divers types de contenants bon marché et disponibles localement (seaux, pots, bidons, barils, contenants de boisson vides, poches souples et flacons). Cependant, seuls certains d'entre eux, en particulier les bidons, certains contenants de boisson en plastique et certains récipients souples conviennent au stockage adéquat de l'eau.



Station Eau Saine avec placard

L'adéquation des récipients de stockage dépend de cinq facteurs clés :

- **Facilité de transport et d'utilisation**
  Les récipients doivent avoir une capacité de 10 à 25 litres pour les foyers, être de forme rectangulaire ou cylindrique et avoir une ou plusieurs poignées ainsi qu'un fond plat pour faciliter le transport et le stockage.

- **Durabilité**
  Les récipients devraient dans l'idéal être en plastique léger, résistant à l'oxydation.

- **Bouchon**
  Ils sont équipés d'un bouchon qui se visse de 6 à 9 cm de diamètre afin de faciliter le nettoyage, mais suffisamment étroit pour décourager ou empêcher de tremper une main ou des ustensiles dans l'eau.

- **Retrait sûr de l'eau**
  Dans l'idéal, les récipients doivent être dotés d'un bon couvercle, d'un fausset, d'un bec verseur ou autre orifice étroit permettant la distribution de l'eau.

- **Instructions**
  Dans l'idéal, des instructions écrites et/ou illustrées devraient être apposées de façon permanente sur le récipient, y compris un certificat d'approbation ou d'authenticité.[17]

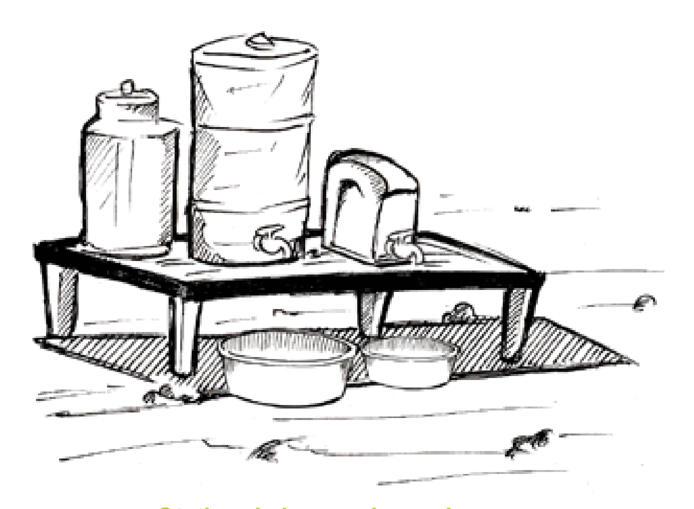
[17] Sobsey: Managing Water in the Home. 2002.

3.3 Station de lavage des mains

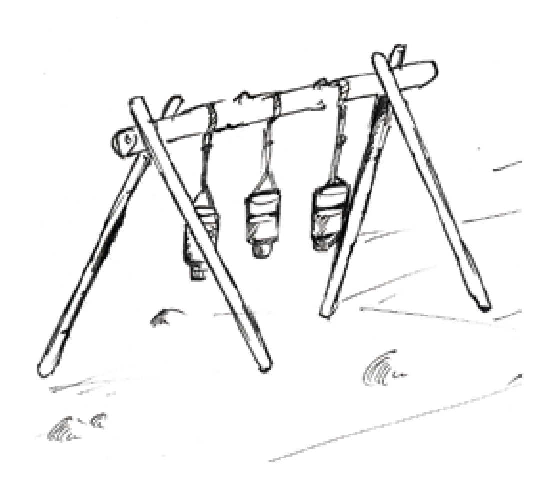
Les stations de lavage des mains sont des emplacements fixes où les enfants peuvent se laver les mains. Elles devraient être équipées de savon et de puits d'infiltration pour l'évacuation des eaux usées. Des instructions pour la construction d'une station de lavage des mains sont données dans ce manuel, les deux modèles proposés étant faciles à construire et à entretenir.

Emplacement

Les stations de lavage des mains devraient être placées près des toilettes et à une hauteur appropriée pour les enfants.



Station de lavage des mains avec récipients et bassines



Stations de lavage des mains avec bouteilles



Station de lavage des mains avec « tippy tap »

Construire une station de lavage des mains munie de bouteilles

- **Matériel**
  - Poutres de bois, barres en métal ou tiges de bambou
  - Clous
  - Bouteilles (0,5 - 3 litres)
  - Corde solide

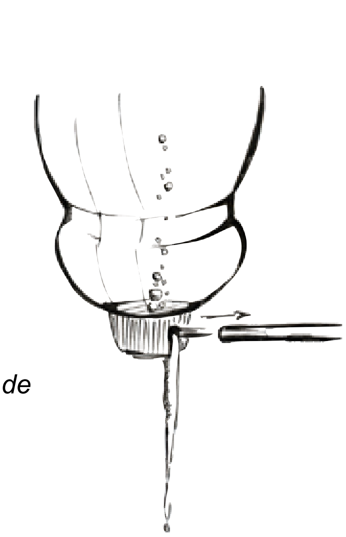
- **Étape 1 : Monter le cadre**
  Utilisez le bois, le métal ou le bambou pour construire le cadre de la station de lavage des mains. Il y a différentes façons de construire ce cadre, qui consiste principalement en une poutre horizontale reposant sur des piliers solides. Assurez-vous que les eaux usées sont récoltées dans des conteneurs ou que des puits d'infiltration empêchent la formation de flaques de boues.

- **Étape 2 : Préparer les bouteilles**
  Coupez en deux des bouteilles en PET vides munies de bouchons qui se vissent, environ 5 cm au-dessus du fond. Percez chaque côté de la bouteille avec un clou chaud ou un couteau. Passez la corde à travers les trous.

  La partie la plus fine va pendre tête vers le bas et servir de robinet ou de distributeur de savon. On remplit la partie la plus large avec de l'eau en tenant la bouteille par la corde.

- **Étape 3 : Suspendre les bouteilles préparées au cadre**
  Suspendez les bouteilles aux poutres. Assurez-vous que les bouteilles pendent à la bonne hauteur pour les enfants.

  La station de lavage des mains est maintenant prête à l'emploi. Les enfants peuvent tourner le bouchon vissable jusqu'à ce que de l'eau en sorte pour se laver les mains en suivant les trois étapes clés du lavage des mains. Pour empêcher la recontamination de l'eau, il est important que les enfants manipulent prudemment les bouchons.

  Facultatif : Pour éviter un contact direct des mains sales avec le bouchon, celui-ci peut être équipé d'une structure supplémentaire pour la sortie de l'eau. Percez le bouchon d'un côté avec un clou chaud et préparez un bout de bois propre ou équivalent pour fermer l'ouverture.

Construire une station de lavage des mains munie d'un récipient d'eau

Les récipients spécialement munis d'un robinet ou d'un fausset sont couramment utilisés pour la construction de stations de lavage. Les récipients peuvent être placés sur une table avec du savon. Un autre récipient destiné à la collecte des eaux usées ou un puits d'infiltration devrait être placés au sol pour empêcher la formation de flaques de boue. Les stations de lavage des mains avec récipients peuvent aussi être formées d'un récipient de cinq litres suspendu à une poutre horizontale.[18]



- **Matériel**
  - Outils pour creuser
  - 4 bouts de bois, métal ou bambou
  - 1 clou
  - 1 bougie
  - 1 savon
  - 1 récipient d'eau (environ 5 litres)
  - 2 cordes solides

- **Étape 1 : Monter le cadre**
  Utilisez le bois, le métal ou le bambou pour construire le cadre de la station de lavage des mains. Creusez deux trous d'une profondeur de 50 cm distants d'environ 70 cm. Placez une planche/poutre dans chaque trou, vérifiez qu'elles soient à la même hauteur et comblez les trous avec de la terre et des pierres pour stabiliser le cadre. Installez ensuite une poutre horizontale sur les deux piliers. Placez enfin un contenant pour la collecte des eaux usées ou creusez un puits d'infiltration (bassin d'évacuation en gravier) pour empêcher la formation de flaques de boue.

- **Étape 2 : Préparer le contenant**
  Prenez un contenant plastique vide et propre. Chauffez un clou avec une bougie et percez deux trous d'environ 3 mm de diamètre dans le contenant, un dans le couvercle, l'autre environ 10 cm en dessous. Attachez un côté de la corde à la planche/poutre restante. Passez l'autre côté de la corde à travers le trou percé dans le couvercle et faites un nœud pour empêcher qu'elle ne ressorte. Faites un trou dans le savon, passez un bout de corde dans le savon et faites un nœud.

- **Étape 3 : Suspendre le récipient et le savon préparés au cadre**
  Assurez-vous que le récipient pend à une hauteur appropriée pour les enfants. S'il ne peut pas être pendu directement au cadre, utilisez une autre corde ou un bout de sac plastique. La station de lavage des mains est maintenant prête à être utilisée. Les enfants peuvent incliner la planche au sol jusqu'à ce que de l'eau sorte du récipient et ensuite laver leurs mains en suivant les trois étapes clés du lavage des mains.

[18] University of Twente: How to make a Tippy Tap. 2008.

3.4 Toilettes et latrines

Nous avons intégré à ce manuel des instructions pour la construction de latrines à fosse unique à l'intention des écoles ne disposant pas d'installations d'assainissement. Consultez le « Compendium des Systèmes et Technologies d'Assainissement » pour plus d'informations sur les technologies d'assainissement.[19]

Construction de latrines à fosse unique

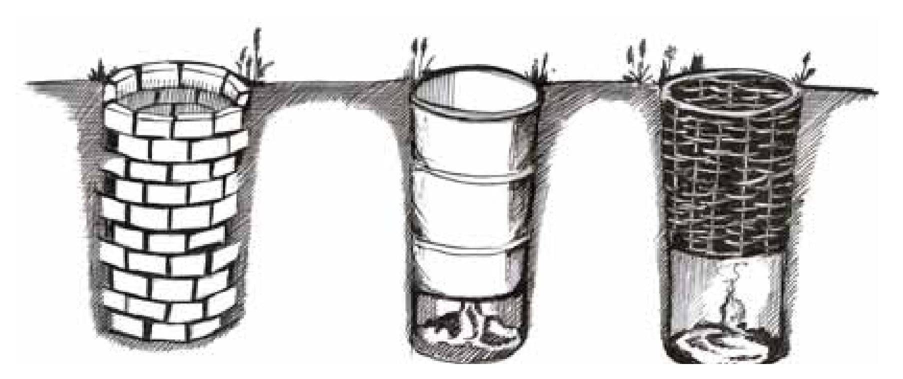
Les latrines à fosse unique sont l'une des technologies d'assainissement les plus utilisées au monde. Elles peuvent être construites avec des matériaux disponibles localement, ne nécessitent pas une source d'eau en permanence et peuvent être utilisées tout de suite après leur construction.

La simplicité des latrines à fosse unique va de pair avec quelques limitations : on observe généralement la présence de mouches et d'odeurs, les produits de lixiviation peuvent contaminer les eaux souterraines et les fosses risquent de se rompre en cas d'inondations. Nous recommandons donc de construire les latrines à fosse unique à une distance de 30 mètres de la source d'eau la plus proche, et à une distance appropriée des bâtiments.

Les latrines à fosse unique peuvent être recouvertes et la superstructure déplacée vers une nouvelle fosse, ou elles peuvent être pompées et réutilisées. Si la fosse doit être réutilisée ou construite dans de la terre meuble, elle devrait être consolidée avec des matériaux appropriés disponibles localement, comme des briques, du bois résistant aux intempéries, du béton, un baril de pétrole, du bambou ou des pierres.

- **Étape 1 : Creuser une fosse**
  Dans l'idéal, la fosse devrait avoir une profondeur de plus de 3 mètres pour un diamètre de 1-1,5 mètre. Le risque d'effondrement augmente si le diamètre dépasse 1,5 mètre.

- **Étape 2 : Consolider la fosse**
  Si la fosse doit être réutilisée ou construite dans la terre meuble, sa moitié supérieure devrait être consolidée.



Fosses consolidées avec des briques, du béton et du bambou

[19] Tilley E. et al.: Compendium des Systèmes et Technologies d'Assainissement (2008).

- **Étape 3 : Construire une dalle**

  Une dalle, généralement faite en béton, ciment, bois ou bambou, recouvre la fosse des latrines. La dalle peut avoir la même taille que le revêtement extérieur s'il est stable, sinon elle doit être légèrement plus grande et recouvrir le sol d'au moins 20 cm.



Dalle avec couvercle

  La dalle trouée est utilisée pour l'évacuation des excréments ou de l'urine. Le trou ne devrait pas être trop large, afin d'éviter que les petits enfants ne tombent dans la fosse. Un trou en forme de clé de 10 cm de large et 40 cm de long avec un trou circulaire de 20 cm de diamètre au bout est une taille adéquate.

- **Étape 4 : Construire une superstructure**

  Il y de nombreuses façons de construire une superstructure avec des matériaux simples et bon marché. L'objectif principal de la superstructure est d'offrir de l'intimité aux utilisateurs. Dans la mesure où les installations d'assainissement devraient être conçues spécifiquement en fonction des sexes, nous recommandons des toilettes ou latrines séparées pour garçons et filles.



Latrines à fosse unique

4 Mise en œuvre

Le programme « De l'Eau Saine à l'École » a comme important principe que toutes les parties prenantes doivent participer autant que possible à la mise en œuvre. Les bases de cette vaste participation sont l'éducation axée sur la pratique et l'installation des infrastructures adéquates. Toutefois, certaines activités spécifiques peuvent être déléguées à un Club Eau Saine et à un Responsable Eau Saine de façon à être réalisées plus efficacement.

Club Eau Saine

Un Club Eau Saine est un club scolaire axé sur la santé et regroupant un ou plusieurs enseignants et des enfants (leur nombre dépend de la taille des classes et de l'école). Les membres du club sont chargés de faire fonctionner et d'entretenir l'infrastructure, et agissent en tant qu'agents du changement auprès de leurs pairs, de leur famille et de la communauté dans son ensemble. La participation se fait sur une base volontaire, et la composition du club devrait être représentative de celle de l'école (âge, sexe, contexte socio-économique, groupes religieux ou ethniques). Les activités du club englobent:

- Fonctionnement et entretien de l'infrastructure du programme « De l'Eau Saine à l'École »
  - Station de traitement de l'eau : traiter de l'eau pour approvisionner l'école en eau saine et assurer la propreté de la station.
  - Station de lavage des mains : remplir les bouteilles ou les récipients avec de l'eau saine tous les matins et au besoin plusieurs fois pendant la journée. Vérifier s'il y a du savon.
  - Station Eau Saine : s'assurer tous les matins qu'il y a suffisamment d'eau saine stockée et maintenir la propreté de la station.
  - Toilettes ou latrines : vérifier tous les jours si les toilettes/latrines sont propres et organiser le nettoyage.

- Soutenir les enfants dans l'utilisation de l'infrastructure et les encourager à adopter les bons comportements à l'école et à la maison.

- Organiser des activités (jeux, expositions, concours) sur des thèmes liés à l'eau, à l'hygiène et à la santé.

Responsable Eau Saine

Dans l'école, le Responsable Eau Saine est la personne responsable de tout ce qui touche le programme « De l'Eau Saine à l'École ». Cette fonction peut être assumée par le directeur de l'école, le personnel administrative ou un enseignant motivé.

Les activités du Responsable Eau Saine sont :

- Organiser la fixation d'objectifs
- Suivre le projet
- Superviser les activités du Club Eau Saine
- Conseiller les enseignants pour la conduite des leçons
- Entretenir l'infrastructure et en superviser l'utilisation
- Encourager les interactions entre les parents, les enseignants et l'école et la communauté
- Évaluer le programme

5 De l’école à la communauté

Les écoles offrent un environnement clé pour faire évoluer les comportements au sein des communautés. Le programme « De l’Eau Saine à l’École » englobe ainsi plusieurs actions visant à sensibiliser les communautés et à leur proposer des solutions aux problèmes locaux liés à l’eau. Des interactions efficaces et durables bénéficient autant aux communautés qu’aux écoles :

- La prévention des maladies n’est efficace que si les enfants boivent de l’eau saine et vivent à la maison dans de bonnes conditions d’hygiène.

- Les enfants sont généralement très motivés à améliorer les conditions de vie et les pratiques de leur famille et de leur communauté, et peuvent ainsi jouer un important rôle catalyseur du changement.

- Les manifestations scolaires (p. ex. journées pour les familles) et les devoirs donnés aux enfants (p. ex. enquêtes simples à réaliser à la maison, dans le voisinage et au sein de la communauté) sont d’excellentes occasions de sensibiliser le plus grand nombre et de lancer des projets communautaires.

- Les écoles ont besoin du soutien des parents et des autorités et organisations locales pour établir et entretenir de bonnes installations.[20]

Promoteurs Eau Saine

Après avoir suivi les neuf leçons, les enfants ont acquis les compétences nécessaires pour agir en tant qu’agents du changement dans leur communauté.

En tant que Promoteurs Eau Saine, ils :
- comprennent les liens entre l’eau, l’hygiène et la santé ;
- peuvent manipuler l’infrastructure correctement ;
- peuvent désinfecter de l’eau et la conserver adéquatement ;
- peuvent vivre dans de bonnes conditions d’hygiène ;
- sont disposés à mettre leurs compétences en œuvre à l’école et à la maison ;
- sont disposés à aider leur famille, leurs amis et leur communauté.



Promoteur Eau Saine

[20] IRC: Towards Effective Programming for WASH in Schools. 2007.

Club Familial Eau Saine

Le Club Familial Eau Saine a pour objectif de jeter un pont entre l’école et les familles, afin d’accroître l’impact du programme « De l’Eau Saine à l’École » dans la communauté et d’obtenir le soutien des familles à l’école. Il s’agit d’une adaptation des nombreux clubs parents-enseignants, car il intègre davantage de membres des familles.

Le concept du Club Familial Eau Saine prend en compte l’importance de la participation non seulement des parents, mais aussi des autres membres des familles - les grands-parents, les frères et sœurs et les autres proches des enfants.

Les activités du Club Familial Eau Saine englobent :

- Soutenir l’entretien de l’infrastructure scolaire
- Soutenir la fourniture des consommables tels que bouteilles en PET et savon
- Promouvoir localement les améliorations de l’approvisionnement en eau, de l’assainissement et de l’hygiène dans les écoles
- Lever des fonds et aider à planifier des améliorations avec les directeurs d’école et les enseignants
- Organiser des activités sur des thèmes en relation avec l’eau, l’hygiène et la santé



Atelier pour les membres de la communauté

6 Annexes

6.1 Activités ludiques et créatives

Dans l'idéal, les connaissances, les mentalités et les compétences devraient être renforcées par des activités ludiques et créatives comme des chansons, des jeux, des pièces de théâtre ou des spectacles de marionnettes.

- Le chant est une importante forme de communication, qui peut créer un accès émotionnel à un sujet. On peut utiliser une chanson existante, ou en inventer une avec les enfants.
- Les jeux sont non seulement un divertissement, mais aussi un moyen ludique d'apprendre. Il serait bien que les leçons englobent différents jeux locaux. On peut par exemple réaliser une variante du jeu des chaises musicales.
- Les personnages de théâtre et les marionnettes véhiculent la magie, des aventures, des idées, des connaissances, des émotions et des sentiments. Ils aident à ancrer les nouvelles connaissances de façon créative et libre.

Variante des « chaises musicales »

Dans cette variante du jeu des chaises musicales, il s'agit de courir et de chanter. On peut y jouer avec des chaises dans la salle de classe, ou dans la cour de l'école avec des pierres. L'enseignant prépare plusieurs questions en lien avec le thème de la leçon. Pour assurer le rythme du jeu, il est recommandé de choisir des questions qui demandent une réponse courte. Par exemple : Citez le nom d'une méthode de traitement de l'eau ou pendant combien de temps faut-il exposer l'eau au soleil avec la méthode SODIS ?

- Les enfants placent leurs chaises ou pierres en cercle.
- L'enseignant ôte une chaise/pierre et dit « Top ». Les enfants commencent à chanter une chanson et courent en cercle dans un sens.
- L'enseignant dit « Stop » pour arrêter la course. Les enfants doivent essayer de s'asseoir sur une chaise ou de placer un pied sur une pierre. L'enfant qui n'a pas de chaise/pierre ne peut continuer à jouer que s'il répond correctement à la question. S'il ne sait pas la réponse, il doit quitter le cercle et mène la suite du jeu.
- L'enfant éliminé donne le signal de départ et d'arrêt du prochain tour de jeu et pose la question. Il peut demander tout ce qu'il veut à propos de la leçon ou recevoir une carte avec une question de l'enseignant.
- Les enfants qui ont été éliminés du jeu restent dans la classe pour chanter les chansons avec les enfants qui jouent encore.
- L'enfant qui reste le dernier dans le cercle a gagné et reçoit une récompense (il peut par exemple choisir la prochaine chanson).

Instructions pour la création d'une pièce ou d'un spectacle de marionnettes

Il y a six étapes pour préparer une pièce de théâtre ou un spectacle de marionnettes.

- **Étape 1 : Proposer le projet**
  L'enseignant explique l'idée du projet et annonce quand et où la classe présentera la pièce ou le spectacle. Il organise des groupes et proposent différents sujets, comme la contamination de l'eau, le traitement de l'eau ou le lavage des mains.

- **Étape 2 : Faire des recherches sur le sujet**
  En choisissant le sujet, le groupe devrait déjà réfléchir aux possibilités d'intégrer le quotidien à la maison ou à l'école dans le spectacle : Que se passe-t-il à la maison, à l'école ou avec les amis ? Quels sont les dangers et les problèmes ? Que se passera-t-il si les problèmes liés au sujet ne sont pas résolus ?

- **Étape 3 : Écrire le script**
  Pour créer une histoire, il faut répondre aux questions suivantes:
  - Quels personnages devraient être dans l'histoire ?
  - Comment sont-ils ?
  - Que feront-ils ?



- **Étape 4 : Équiper les personnages**
  - Pièce : Trouvez des accessoires de scène tels que costumes adaptés aux différents personnages.
  - Spectacle de marionnettes : On peut utiliser presque tous les matériaux pour fabriquer une marionnette, par exemple des boîtes en carton, des cannettes, des bouteilles, des feuilles ou des vêtements. Suggestion : Regardez vos mains et dessinez-les. Échangez ensuite vos dessins entre vous et transformez-les en personnages, avec des yeux, une bouche, des cheveux et des lunettes. Découpez les dessins et collez-les sur un bâton… vous avez une marionnette ! Vous pouvez aussi construire une estrade pour que les spectateurs ne voient que les marionnettes.

- **Étape 5 : Donner vie aux personnages**
  Il est bien de laisser place à l'improvisation durant les répétitions.
  - Spectacle de marionnettes : Pour donner vie à vos marionnettes, effectuez plusieurs exercices. Par groupes de trois ou quatre, bougez les marionnettes de différentes façons : faites-les marcher, se déplacer lentement, voler, ramper, s'accroupir, étreindre une autre marionnette, tomber en avant et arrière, s'asseoir, parler au public et parler aux autres marionnettes.
  - Pièce : Une pièce peut se concentrer davantage sur la chorégraphie et la gestuelle.

- **Étape 6 : Représentation**
  La pièce ou le spectacle peuvent être joués devant la classe, les familles ou la communauté.

6.2 Images

Leçon 1 - Le cycle de l'eau

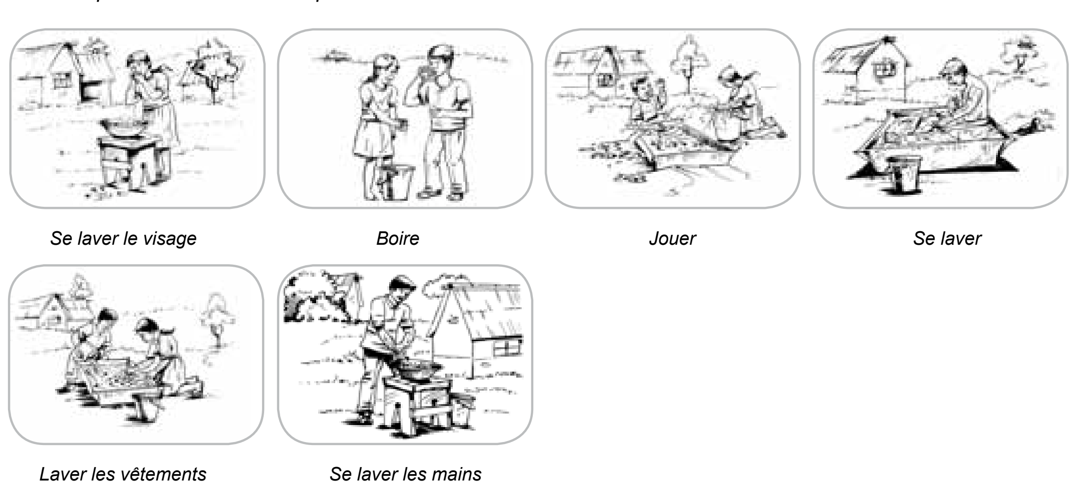
Le cycle de l'eau décrit le mouvement continu de l'eau à la surface de la terre, sous la surface et dans le ciel.



Le cycle de l'eau

Leçon 1 - La consommation personnelle de l'eau

Six exemples de consommation personnelle de l'eau.



Se laver le visage | *Boire* | *Jouer* | *Se laver*

Laver les vêtements | *Se laver les mains*

Leçon 1 - Foyer sale et foyer propre

Foyer sale : mouches dans la maison, poule sur le réservoir d'eau, enfants et animaux déféquant à l'air libre, déchets entreposés à l'air libre, contamination de la source d'eau par des matières fécales, animaux non attachés près de la maison, stockage non hygiénique des aliments.

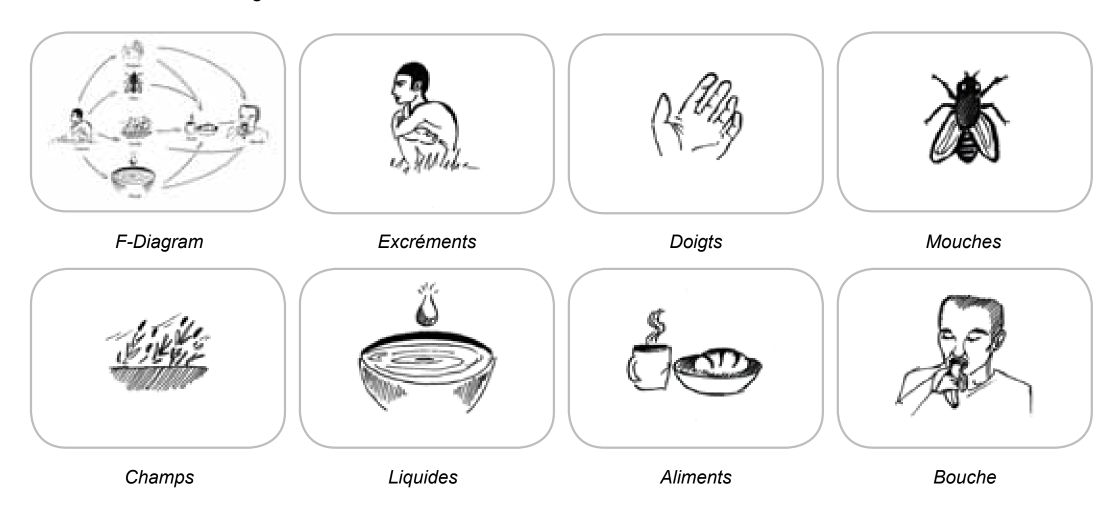
Foyer propre : source d'eau protégée, latrines, animaux attachés, distance entre la maison et les animaux, réservoir muni d'un couvercle, conteneur pour les déchets.



Foyer sale | *Foyer propre*

Leçon 1 - Voies de transmission des maladies

Le diagramme illustre le cycle de transmission oro-fécal qui comprend divers vecteurs – doigts, mouches (insectes), champs, liquides, aliments ou transmission directement dans la bouche. Ce cycle est bien connu en anglais sous le nom de « F-Diagram ».



F-Diagram — *Excréments* — *Doigts* — *Mouches*

Champs — *Liquides* — *Aliments* — *Bouche*

Leçon 1 - Obstacles à la transmission des maladies

Exemples d'obstacles à la transmission des maladies.

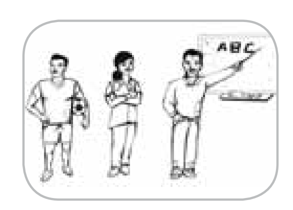


Utiliser des latrines — *Utiliser des toilettes* — *Se laver les mains* — *Stocker adéquatement l'eau*

Faire bouillir l'eau — *Méthode SODIS* — *Chloration*

Leçon 1 - Réalisez vos rêves

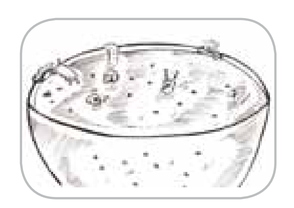
Différents symboles de rêves possibles : joueur de foot, médecin, enseignant.



Réalisez vos rêves

Leçon 2 - L’eau d’un peu plus près

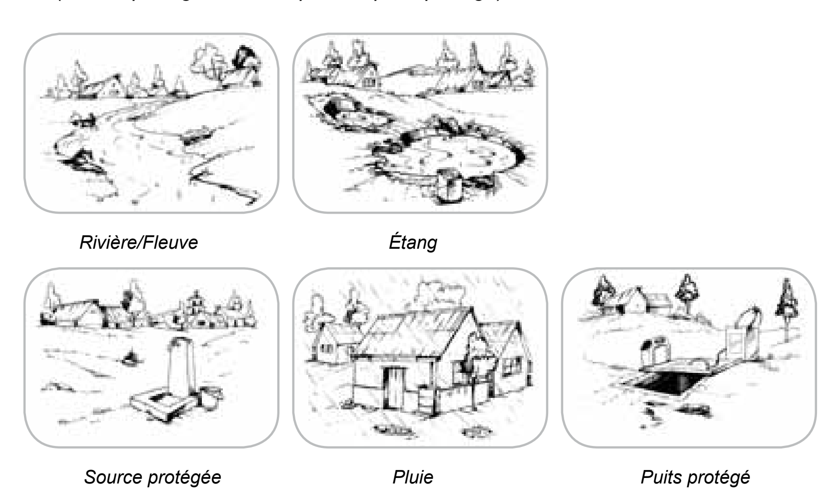
Illustration symbolique des microorganismes présents dans l’eau et des maladies qu’ils peuvent causer.



L’eau d’un peu plus près

Leçon 2 - Sources d’eau

Sources d’eau présentant un risque élevé de contamination (rivières, étangs) et un risque réduit de contamination (source protégée, eau de pluie et puits protégé).

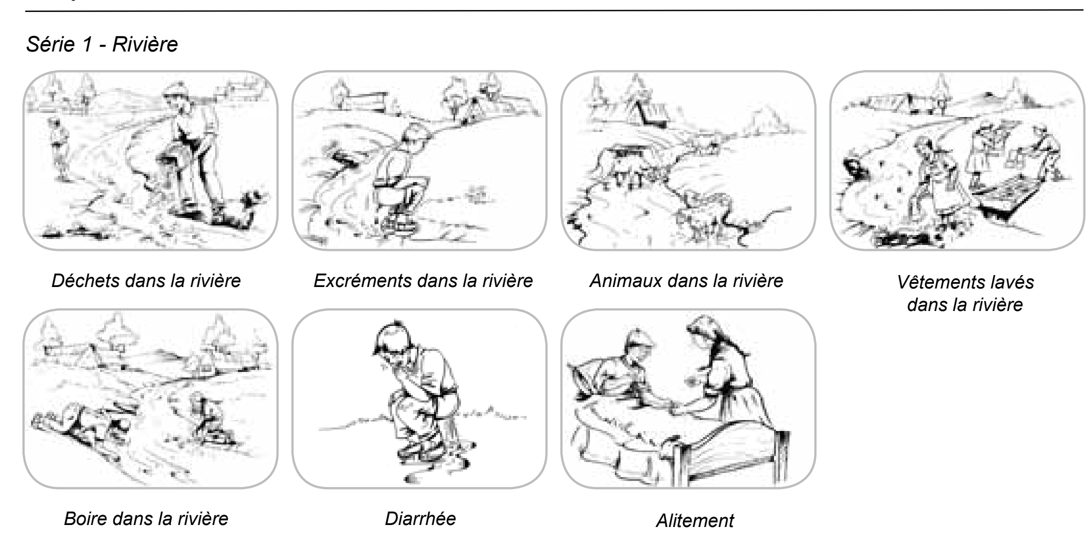


Rivière/Fleuve — *Étang*

Source protégée — *Pluie* — *Puits protégé*

Leçon 2 - La contamination de l’eau

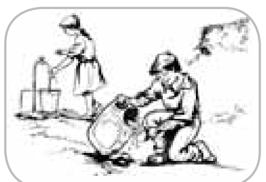
Série 1 - Rivière



Déchets dans la rivière — *Excréments dans la rivière* — *Animaux dans la rivière* — *Vêtements lavés dans la rivière*

Boire dans la rivière — *Diarrhée* — *Alitement*

Série 2 - Source



Collecte d'eau



Mauvais stockage de l'eau



Consommation d'eau contaminée



Diarrhée



Maladie

Série 3 - Puits



Déchets dans le puits



Collecte d'eau



Consommation d'eau contaminée



Alitement



Enterrement

Leçon 3 - Le traitement de l'eau

Série 1 : La méthode SODIS



Nettoyer des bouteilles en PET



Remplir les bouteilles d'eau

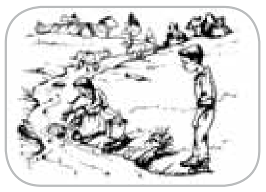


Exposer les bouteilles au soleil



Boire de l'eau potable

Série 2 : La chloration



Collecte d'eau



Eau insalubre à la maison



Désinfection de l'eau avec du chlore



Eau potable pour la consommation

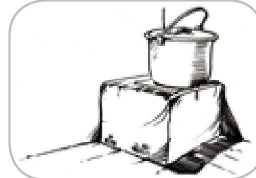
Série 3 : Bouillir l'eau



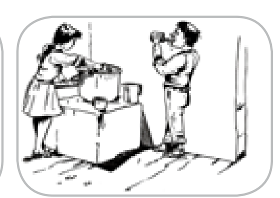

Remplir une marmite d'eau



Faire bouillir l'eau



Laisser l'eau refroidir



Boire de l'eau potable

Leçon 4 - La méthode SODIS

Les quatre étapes de la méthode SODIS.



Nettoyer les bouteilles en PET



Remplir les bouteilles avec de l'eau



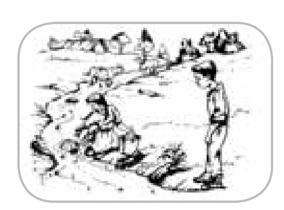
Exposer les bouteilles au soleil



Boire de l'eau potable

Leçon 5 - La chloration

Désinfecter l'eau avec du chlore.



Collecte d'eau



Eau insalubre à la maison



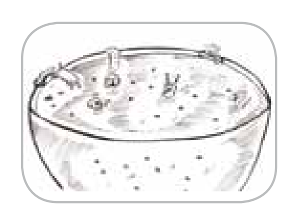
Désinfecter l'eau avec du chlore



Boire de l'eau potable

Leçon 6 - Contrôle de la qualité de l'eau

Illustration symbolique des microorganismes présents dans l'eau et des maladies qu'ils peuvent causer.



L'eau d'un peu plus près

Leçon 7 - La recontamination de l'eau

Exemples de pratiques permettant d'empêcher la recontamination de l'eau.

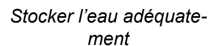








Stocker l'eau adéquatement



Se laver les mains

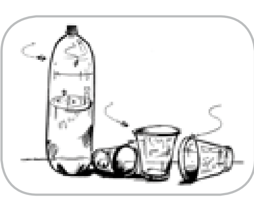
Utiliser des verres propres

Nettoyer les verres

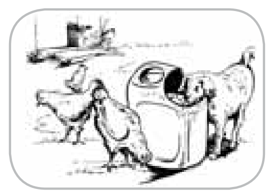
Exemples de mauvaises pratiques de stockage



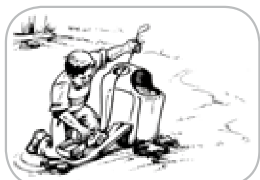
Conteneurs d'eau ouverts



Bouteilles ouvertes et verres sales



Animaux buvant dans les récipients d'eau



Enfant jouant avec l'eau

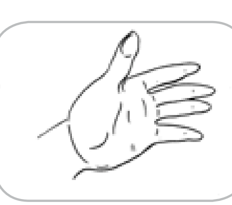


Verres et bouteilles sales

Leçon 8 - Fesses - Mains - Bouche, Mains propre



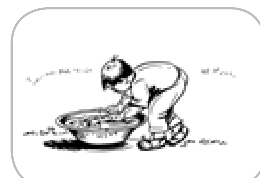
Fesses



Mains



Bouche



Lavage des mains



Mains sales



Se nettoyer les mains avec du savon



Se frotter la paume et le dos des mains



Se rincer les mains



Se sécher les mains

6.3 Manuels d’utilisation relatifs au Mini-WATA

1. a) Manuel d’utilisation « Mini-WATA - Utilisation avec énergie solaire »
   b) Manuel d’utilisation « Mini-WATA - Utilisation avec alimentation électrique »
2. Manuel d’utilisation « Kit de réactif WataTest »
3. Manuel d’utilisation « Utilisation du concentré de chlore actif »
4. Manuel d’utilisation « Kit réactif WataBlue »

Pour plus d’information, veuillez consulter la page suivante :
www.antenna.ch/recherche/eau-potable/wata_manuels.

Manuel d'utilisation

Mini-WATA

Utilisation avec énergie solaire

Production d'hypochlorite de sodium équivalent à une concentration de 6g/L de chlore actif

ANTENNA
wata@antenna.ch
www.antenna.ch

⚠ 1. Prenez connaissance de la fiche de « Recommandations pour une utilisation optimale du **Mini-WATA** ».
2. L'appareil ne doit être utilisé que par une personne responsable ayant pris connaissance du mode d'emploi.
3. Le concentré de chlore est sans danger. Rincer à l'eau claire en cas de contact accidentel. Ne pas inhaler.
4. Stocker le concentré de chlore dans un flacon opaque, propre, étiqueté et bien fermé, hors d'atteinte des enfants.
5. Ne jamais utiliser de récipient métallique dans la procédure, ni pour le stockage.

CONTENU DU KIT Mini-WATA

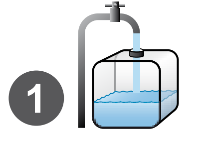


1 **Mini-WATA**
Taille du **Mini-WATA**: 17 cm
Poids du kit: 350g

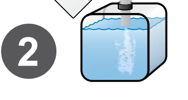
1 paire de pinces crocodiles avec réducteur de puissance
2 seringues : 50 mL , 5 mL
1 kit **WataBlue** (mesure du chlore résiduel)
1 kit **WataTest** (mesure de la concentration en chlore actif)

L'appareil **Mini-WATA** produit un concentré de chlore actif à partir d'eau salée, par électrolyse. Il est conçu pour s'insérer dans un bouteille en plastique de 0.5 litre. Il se branche directement à une source de courant continu comprise entre 6 et 18V (panneau solaire min 10W.)

PREPARATION DE LA SAUMURE SATUREE



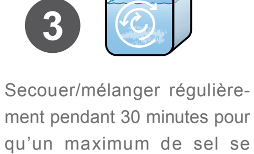
1. Prendre un récipient de n'importe quelle taille (mais jamais métallique) et le remplir d'eau.



2. Ajouter de grandes quantités de sel (environ **400g de sel par litre d'eau).**



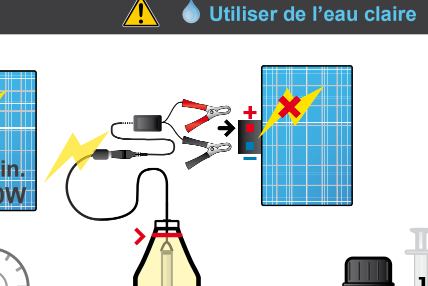
3. Secouer/mélanger régulièrement pendant 30 minutes pour qu'un maximum de sel se dissolve.

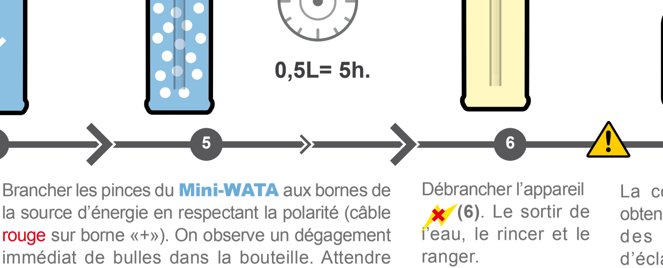


4. S'assurer qu'il reste du sel dans le fond du bidon.
Le fermer et l'étiqueter.
S'il ne reste pas de sel au fond du récipient, en rajouter et reprendre à l'étape numéro 2.

PREPARATION DU CONCENTRE DE CHLORE ACTIF

⚠ Utiliser de l'eau claire — S'installer à l'ombre





1–2. Avec la grande seringue (50ml), introduire **40** mL de saumure **(1)** dans une bouteille de 0.5 litre **(2)**.

3–4. Remplir la bouteille d'eau jusqu'à 0,5 litre **(3)** et plonger le **Mini-WATA** jusqu'à immersion totale de l'appareil **(4)**.

5. Brancher les pinces du **Mini-WATA** aux bornes de la source d'énergie en respectant la polarité (câble rouge sur borne «+»). On observe un dégagement immédiat de bulles dans la bouteille. Attendre 5 heures d'ensoleillement pour 0,5 L de concentré de chlore (6g/litre ou 6000 ppm).

6. Débrancher l'appareil **(6)**. Le sortir de l'eau, le rincer et le ranger.

7. La concentration obtenue dépendant des conditions d'éclairement du panneau, utiliser le **WataTest** pour contrôler la qualité du concentré **(7)**.

8. Transvaser le concentré de chlore dans un récipient opaque non métallique et l'étiqueter **(8)**. **L'hypochlorite de sodium peut être conservé 24 heures sans contrôle, après ce délai il faut mesurer la concentration avec WataTest et adapter les dilutions.**

Manuel d'utilisation

Mini-WATA

Production d'hypochlorite de sodium équivalent à une concentration de 6g/L de chlore actif

ANTENNA Research for progress
wata@antenna.ch
www.antenna.ch

CONTENU DU KIT Mini-WATA



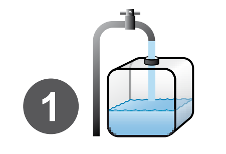
1 **Mini-WATA**
Taille du **Mini-WATA**: 17 cm
Poids du kit: 350g

1 alimentation électrique 5V / 1A
2 seringues : 50 mL, 5 mL
1 kit **WataBlue** (mesure de la concentration en chlore actif)
1 kit **WataTest** (mesure de la concentration en chlore actif)

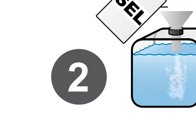
L'appareil Mini-WATA produit un concentré de chlore actif à partir d'eau salée, par électrolyse. Il est conçu pour s'insérer dans le col d'une bouteille plastique de 0,5 litre. Son alimentation électrique accepte un courant alternatif (110V ou 220V).

1. Prenez connaissance de la fiche de « Recommandations pour une utilisation optimale du **Mini-WATA** ».
2. L'appareil ne doit être utilisé que par une personne responsable ayant pris connaissance du mode d'emploi.
3. Le concentré de chlore est sans danger. Rincer à l'eau claire en cas de contact accidentel. Ne pas inhaler.
4. Stocker le concentré de chlore dans un flacon opaque, propre, étiqueté et bien fermé, hors d'atteinte des enfants.
5. Ne jamais utiliser de récipient métallique dans la procédure, ni pour le stockage.

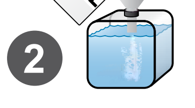
PREPARATION DE LA SAUMURE SATUREE



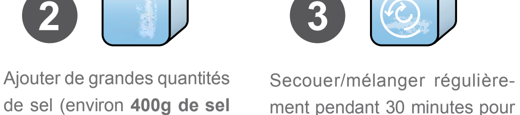
1 Prendre un récipient de n'importe quelle taille (mais jamais métallique) et le remplir d'eau.



2 Ajouter de grandes quantités de sel (environ **400g de sel par litre d'eau)**.



3 Secouer/mélanger régulièrement pendant 30 minutes pour qu'un maximum de sel se dissolve.



4 S'assurer qu'il reste du sel dans le fond du bidon. Le fermer et l'étiqueter. S'il ne reste pas de sel au fond du récipient, en rajouter et reprendre à l'étape numéro 2.

PREPARATION DU CONCENTRE DE CHLORE ACTIF

Utiliser de l'eau claire — **S'installer à l'ombre**



1–2 Avec la grande seringue (50ml), introduire 40 mL de saumure **(1)** dans une bouteille de 0.5 litre **(2)**.

3–4 Remplir la bouteille d'eau jusqu'à 0,5 litre **(3)** et plonger le **Mini-WATA** jusqu'à immersion totale de l'appareil **(4)**.

5 Connecter l'alimentation **(5)** du **Mini-WATA** au réseau électrique (110 ou 220V). On observe un dégagement immédiat de bulles dans la bouteille. Attendre 5 heures pour 0,5 L de concentré de chlore (6g/litre ou 6000 ppm).

6 Débrancher l'appareil **(6)**. Le sortir de l'eau, le rincer et le ranger.

7 Passez à l'étape de contrôle qualité de la concentration en chlore actif grâce au réactif **WataTest (7)**.

8 Transvaser le concentré de chlore dans un récipient opaque non métallique et l'étiqueter **(8)**. **L'hypochlorite de sodium peut être conservé 24 heures sans contrôle, après ce délai il faut mesurer la concentration avec WataTest et adapter les dilutions.**

Kit de réactif WataTest*



wata@antenna.ch
www.antenna.ch

Contrôle de qualité d'une solution concentrée d'hypochlorite de sodium produite avec le WATA

Manuel d'utilisation

CONTENU DU KIT WataTest

1 flacon de réactif WataTest
1 seringue (1 mL) *à n'utiliser que pour le prélèvement du réactif* **WataTest**
1 pipette plastique (3 mL) *à n'utiliser que pour le prélèvement du concentré de chlore*



TOUJOURS UTILISER UNE SERINGUE PROPRE ET SECHE POUR PRELEVER LE REACTIF WataTest

PROCEDURE



1. Bien mélanger la solution concentrée d'hypochlorite de sodium que vous désirez mesurer.
2. En utilisant la pipette en plastique, prélever exactement **2 mL** de cette solution concentrée et les placer dans une tasse ou un petit récipient.
3. Mélanger la bouteille de réactif **WataTest**.
4. Remplir la seringue avec le réactif **WataTest** et se préparer à compter le nombre de gouttes qui seront utilisées. Bien refermer le flacon.
5. Ajouter une goutte de réactif **WataTest** dans le récipient de test. Mélanger doucement. Si après quelques secondes le contenu du récipient reste incolore, ajouter une autre goutte du réactif **WataTest**
6. Répéter l'ajout de gouttes de réactif **WataTest** jusqu'à ce qu'une couleur sombre persiste dans le récipient test après mélange.

RESULTAT

Concentration en chlore actif (en g/L) = (nombre de gouttes ajoutées) / 2
Exemple: 12 gouttes = 6 g/L chlore actif.
Assurez-vous d'atteindre une concentration de 6g/L ou plus. Si le résultat est en dessous de 6g/L, adapter la dilution du chlore dans l'eau. Référez vous au guide d'utilisation du chlore.

CONSERVATION

Conserver le réactif **WataTest** à l'abri de la lumière et à température ambiante (25°C). Bien fermer le flacon après chaque utilisation afin d'éviter l'oxydation du liquide. Respecter la date de péremption mentionnée sur l'étiquette du flacon **WataTest**.

* ce produit est sans danger.

Utilisation du concentré de chlore actif

produit par WATA
Chloration de l'eau de boisson & Désinfection et nettoyage

Manuel d'utilisation

La concentration de chlore diminue avec le temps en fonction des conditions de stockage. **Il est recommandé d'utiliser le chlore actif dans les 24h suivant sa production et de régulièrement contrôler sa concentration avec le WataTest.**



wata@antenna.ch
www.antenna.ch

CHLORATION DE L'EAU DE BOISSON

La quantité de concentré de chlore actif nécessaire au traitement de l'eau dépend de la qualité initiale de l'eau.
Pour une eau de qualité moyenne, **1 litre de concentré produit par WATA permet de traiter environ 4 m³ d'eau.**

Concentré de chlore actif produit avec **WATA**: **6 g/L**

1L → 4'000 L

Dilution **1 : 4000**
Bidon d'eau claire

- Ne chlorer que de l'eau claire. **Si l'eau est trouble, il est essentiel de la filtrer préalablement.**
- L'eau de boisson doit contenir entre 0.5 et 1 ppm de chlore résiduel libre.
- L'eau traitée doit être stockée dans un réservoir propre, opaque et fermé.
- La chloration doit être réalisée sous la supervision d'une personne qualifiée.

PROCEDURE

5 ML

Concentré de CHLORE
Date / /

20L EAU CLAIRE

30 min.

1 → 2 → 3 → 4

Au moyen d'une petite seringue **(1)**, ajouter 5 ml de votre solution concentrée de chlore pour 20 litres d'eau claire **(2)**.

Agiter vigoureusement **(3)**.
Rincer soigneusement la seringue.
Attendre **30 minutes (4)** pour que le chlore agisse et inactive les microbes.

Le réactif WataBlue permet de contrôler le dosage de chlore actif résiduel après chloration de l'eau.

DESINFECTION ET NETTOYAGE

Le concentré de chlore produit avec les appareils **WATA** s'utilise de la même façon que l'eau de javel, mais en respectant les dilutions suivantes:

APPLICATIONS	VOLUME DE CONCENTRE DE CHLORE	VOLUME D'EAU	PREPARATION
• Lavage des aliments et crudités	1	100	Laisser agir 5 minutes puis rincer à l'eau potable
• Vaisselle • Ustensiles de cuisine • Surfaces de travail	1	5	Laisser agir 5 minutes puis rincer à l'eau potable
• Sols • Salles de bains • Surfaces des latrines	1	3	Laisser agir 5 minutes puis rincer à l'eau potable
• Matériel de laboratoire • Pipettes & tubes • Pots de prélèvements humains	1	1	Laisser agir au minimum 12 heures puis rincer à l'eau potable



Désinfection des plaies: le concentré de chlore actif produit par **WATA** correspond à la liqueur de Dakin.
Pour cette application, la concentration de chlore doit impérativement être de 6g/l. Le réactif **WataTest** permet de vérifier cette concentration.
Appliquer directement le concentré sur la plaie avec une compresse propre, comme un désinfectant.

Chirurgie et stérilisation: la désinfection par le chlore n'est pas une stérilisation. Les instruments chirurgicaux doivent être stérilisés dans un autoclave ou un four poupinel.

Kit réactif WataBlue*

Contrôle du dosage de chlore actif résiduel dans l'eau de boisson

Manuel d'utilisation

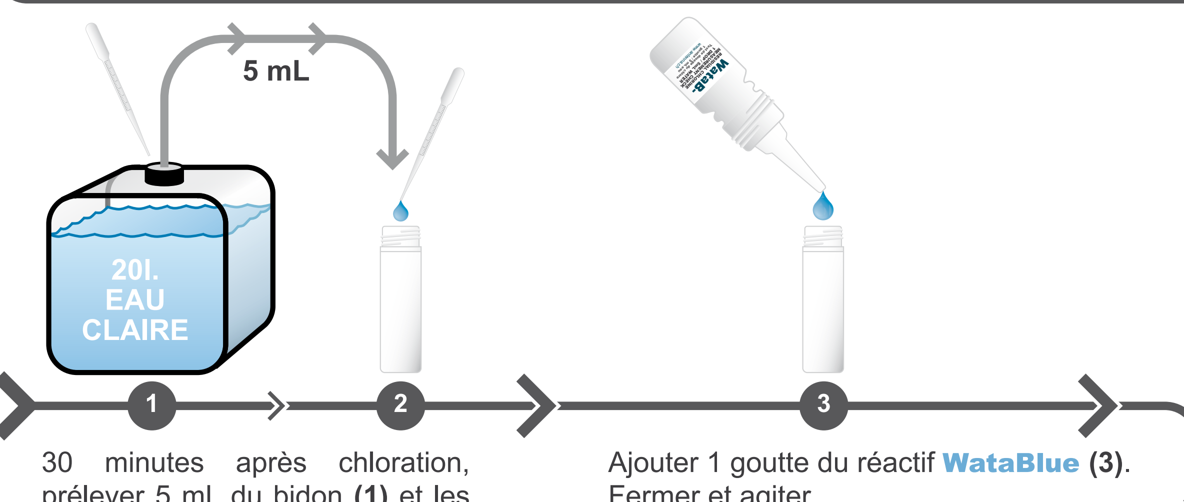


wata@antenna.ch
www.antenna.ch

CONTENU DU KIT WataBlue

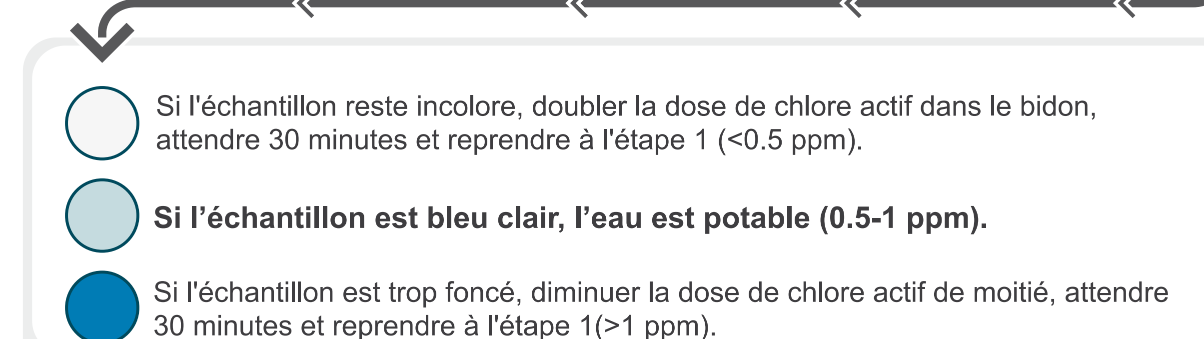
1 flacon de réactif WataBlue liquide
1 pipette plastique (3 mL) *à n'utiliser que pour le prélèvement de l'eau à tester*
1 tube à essai *à n'utiliser que pour effectuer ce test*

PROCEDURE DE CONTROLE QUALITE



30 minutes après chloration, prélever 5 mL du bidon **(1)** et les transférer dans le tube à essai **(2)**.

Ajouter 1 goutte du réactif **WataBlue (3)**. Fermer et agiter.
La réaction colorée (en bleu) indique le taux de chlore résiduel dans l'eau de boisson.



Si l'échantillon reste incolore, doubler la dose de chlore actif dans le bidon, attendre 30 minutes et reprendre à l'étape 1 (<0.5 ppm).

Si l'échantillon est bleu clair, l'eau est potable (0.5-1 ppm).

Si l'échantillon est trop foncé, diminuer la dose de chlore actif de moitié, attendre 30 minutes et reprendre à l'étape 1(>1 ppm).

Rincer le tube à essai entre 2 tests

CONSERVATION

Conserver le réactif **WataBlue** à l'abri de la lumière et à température ambiante (25°C). Bien fermer le flacon après chaque utilisation afin d'éviter l'oxydation du liquide. Respecter la date de péremption. Avec le temps, sa couleur peut devenir rouge/marron, sans changer la qualité du test.

* ce produit est sans danger.

6.4 Journaux de bord

Journal de bord pour le Mini-WATA

Date	Nom du responsable	Heure de début	Heure de fin	Quantité produite	Concentration du chlore	Problèmes rencontrés

Journal de bord pour la méthode SODIS

Date	Nom du responsable	Heure de début	Heure de fin	Nombre de bouteilles	Quantité produite	Problèmes rencontrés

6.5 Ressources en ligne

Les ressources en ligne sont toutes disponibles sur le site Web www.sodis.ch/safewaterschool. Vous y trouverez des vidéos ainsi que des liens vers des sites Web et des publications recommandés.

6.6 Références

- Caritas Switzerland/Caritas Luxembourg: Children's Hygiene and Sanitation Training. A Practical Facilitation Handbook for Pupils from Grade 1 to 3. Switzerland, 2009.
- CAWST : An introduction to household water treatment and safe storage. Calgary, 2009.
- CAWST : Manuel du filtre biosable | Conception, construction, installation, fonctionnement et entretien. Calgary, 2010.
- CHAST : Children's Hygiene and Sanitation Training. A Practical Facilitation Handbook for Pupils from Grade 1 to 3, Suisse, 2009.
- Fédération internationale des Sociétés de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge : Traitement et stockage sûr de l'eau à domicile dans les situations d'urgence. Manuel de terrain pour le personnel et les volontaires Croix-Rouge/Croissant-Rouge, Genève, 2008.
- Fewtrell L. et al. : Water, sanitation, and hygiene interventions to reduce diarrhoea in less developed countries: a systematic review and meta-analysis, Aberystwyth, 2005.
- IRC International Water and Sanitation Centre : Life Skills-Based Hygiene Education: A guidance document on concepts, development and experiences with life skills-based hygiene education in school sanitation and hygiene education programmes, Delft, 2004.
- IRC International Water and Sanitation Centre : Towards Effective Programming for WASH in
- Schools: A manual on scaling up programmes for water, sanitation and hygiene in schools, Delft,
- 2007.
- Lantagne D. et al. : Household water treatment and safe storage options in developing Countries: A Review of Current Implementation Practices, Washington D.C., 2005.
- OMS : Combattre les maladies véhiculées par l'eau à la maison, Genève, 2007.
- OMS : Domestic Water Quantity, Service Level and Health, Genève, 2003.
- OMS : Directives de qualité pour l'eau de boisson, 4e éd., Genève, 2011.
- OMS : Oral rehydration salts. Production of the new ORS, Genève, 2006.
- Sandec : Training Tool for capacity development in the sector of water and environmental health,
- Dübendorf, 2008.
- Sobsey M. et al. : Managing Water in the Home: Accelerated Health Gains from Improved Water
- Supply, Genève, 2002.
- Tilley E. et al. : Compendium des Systèmes et Technologies d'Assainissement, Dübendorf, 2008.
- University of Twente : How to make a Tippy Tap, Twente, 2008.
- USAID : Wash-friendly schools. Basic guide for school directors, teachers, students and administrators, Washington D.C., 2010.

6.7 Notes

Ce manuel a été élaboré à l'intention des écoles primaires des pays en développement. Il se veut un outil de travail pour les enseignants, les directeurs d'école et le personnel des écoles.

Dans le programme de l'Eau Saine à l'École, les enfants sont formés dans les domaines de l'eau, de l'hygiène et de la santé. La formation est combinée avec le développement d'une infrastructure adéquate et la mise en œuvre quotidienne des nouvelles connaissances. Le programme aussi des activités destinées à sensibiliser les communautés et à leur présenter des solutions aux problèmes locaux liés à l'eau.

